

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

04. 8. 2004

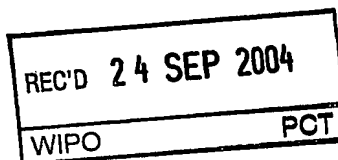
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 8 8 1 6 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 2 8 8 1 6 2]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

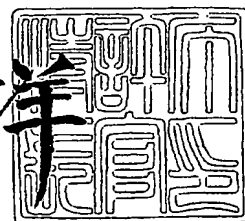


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 9 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 2040850005
【提出日】 平成15年 8月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04J 11/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 西尾 昭彦
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 程 俊
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100105050
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鷲田 公一
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 041243
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9700376

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する受信品質測定手段と、前記受信品質測定手段により測定された受信品質を示す測定値より受信品質が良いものから順番に上位局装置から指示された個数のサブキャリアを選択する選択手段と、前記受信品質測定手段により測定された受信品質を示す測定値に基づいて前記選択手段により選択されたサブキャリアの受信品質情報をサブキャリア毎に生成する受信品質情報生成手段と、前記受信品質情報生成手段により生成された受信品質情報を送信する送信手段と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する受信品質測定手段と、前記受信品質測定手段により測定された受信品質を示す測定値に基づいて各サブキャリアの受信品質情報をサブキャリア毎に生成する受信品質情報生成手段と、前記受信品質測定手段にて測定された受信品質を示す測定値が上位局装置から指示された第 1 しきい値以上であるサブキャリアの前記受信品質情報を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された前記受信品質情報を送信する送信手段と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 3】

前記受信品質情報生成手段は、前記測定値が第 2 しきい値以上の場合と前記測定値が前記第 2 しきい値未満の場合とで異なる受信品質を示す前記受信品質情報を生成し、前記送信手段は、前記受信品質情報と前記選択手段により選択されたサブキャリアを示す識別情報とを送信することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記受信品質情報生成手段は、前記測定値が第 2 しきい値以上の場合と前記測定値が前記第 2 しきい値未満の場合とで異なる受信品質を示す前記受信品質情報を生成し、前記送信手段は、前記受信品質情報が生成されたサブキャリアと同一のサブキャリア、または前記受信品質情報が生成されたサブキャリアと一対一に対応付けられたサブキャリアにて前記受信品質情報を送信することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記受信品質情報をユーザ毎に固有の拡散コードにて拡散する拡散手段を具備し、前記送信手段は、前記拡散手段により拡散された前記受信品質情報を送信することを特徴とする請求項 4 記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記送信手段は、前記選択手段により選択されたサブキャリアを示す識別情報を前記受信品質情報として送信することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の無線通信装置。

【請求項 7】

受信信号の誤りを検出する誤り検出手段と、前記測定値が第 2 しきい値以上の場合と前記測定値が前記第 2 しきい値未満の場合とで異なる受信品質を示す選択用受信品質情報と拡散コードとを関係付けた上位局装置と共通の拡散コード選択用情報を保存する参照テーブルを有するとともに、前記測定値と前記第 2 しきい値とを比較することにより得られた前記選択用受信品質情報を用いて前記拡散コード選択用情報を参照することにより拡散コードを選択する拡散コード選択手段と、前記誤り検出手段により誤りが検出されたか否かを示す前記受信品質情報である誤り判定信号を前記選択手段により選択されたサブキャリアに割り当てる割り当て手段と、前記割り当て手段によりサブキャリアに割り当てられた前記誤り判定信号を前記拡散コード選択手段により選択された拡散コードにより拡散する拡散手段とを具備し、前記送信手段は、前記拡散手段により拡散された前記誤り判定信号を送信することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の無線通信装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の無線通信装置を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 9】

請求項 1 または請求項 2 記載の無線通信装置と通信を行う基地局装置であって、前記基地局装置は、受信信号に含まれる前記受信品質情報より適応的に選択した変調多値数にてパケットデータを変調する変調手段と、受信信号に含まれる前記受信品質情報より適応的に選択した符号化率にてパケットデータを符号化する符号化手段と、受信信号に含まれる前記受信品質情報より、前記通信帯域内のサブキャリアの内から各無線通信装置が選択したサブキャリアを識別するとともに、識別したサブキャリアの受信品質が良好なほど変調多値数が大きいパケットデータ若しくは符号化率が大きいパケットデータを前記識別したサブキャリアに割り当てるスケジューリング手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 10】

請求項 7 記載の無線通信装置と通信を行う基地局装置であって、前記基地局装置は、前記無線通信装置毎及びサブキャリア毎に固有の拡散コードにより受信信号を順次逆拡散して、前記無線通信装置毎及びサブキャリア毎の逆拡散出力を得る逆拡散手段と、前記拡散コード選択情報を保存する参照テーブルを有し、前記逆拡散出力が第 3 しきい値以上のサブキャリアを選択するとともに、選択した各無線通信装置のサブキャリア毎の拡散コードを用いて前記拡散コード選択情報を参照することにより各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質より適応的に選択した変調多値数にてパケットデータを変調する変調手段と、前記判定手段により判定された各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質より適応的に選択された符号化率にて符号化する符号化手段と、前記判定手段により判定された各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質より、前記通信帯域内のサブキャリアの内から各無線通信装置が選択したサブキャリアを識別するとともに、識別したサブキャリアの受信品質が良好なほど変調多値数が大きいパケットデータ若しくは符号化率が大きいパケットデータを前記識別したサブキャリアに割り当てるスケジューリング手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 11】

受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定するステップと、測定された受信品質を示す測定値より受信品質が良いものから順番に上位局装置から指示された個数のサブキャリアを選択するステップと、測定された受信品質を示す測定値に基づいて選択されたサブキャリアの受信品質情報をサブキャリア毎に生成するステップと、生成された前記受信品質情報を送信するステップと、を具備することを特徴とする受信品質報告方法。

【請求項 12】

受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定するステップと、測定された受信品質を示す測定値に基づいて各サブキャリアの受信品質情報をサブキャリア毎に生成するステップと、測定された受信品質を示す測定値が上位局装置から指示された第 1 しきい値以上であるサブキャリアの前記受信品質情報を選択するステップと、選択された前記受信品質情報を送信するステップと、を具備することを特徴とする受信品質報告方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】無線通信装置及び受信品質報告方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置及び受信品質報告方法に関し、特に適応変調及びスケジューリングにより高速パケット通信を行うための無線通信装置及び受信品質報告方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、3GPPのHSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) においては、下り回線高速パケット伝送のために、伝搬路状況に応じて変調方式を適応的に制御する適応変調と伝搬路状況が比較的良好なユーザ信号を送信するスケジューリングが用いられている。beyond 3G移動通信システムの伝送方式として検討されているOFDMやMC-CDMA等のマルチキャリア伝送においては、多数のサブキャリアを用いることにより高速伝送を実現しようとしている。このような伝送方式においては、適応変調やスケジューリングをサブキャリア毎に行なうことが検討されている。このような適応変調やスケジューリングを行うシステムでは、移動局は基地局に瞬時の各サブキャリアのチャネル品質情報 (CQI (Channel Quality Indicator)) を報告することが必要となる。

【0003】

移動局は、全サブキャリア分についてのサブキャリア毎の個別のCQIを基地局に報告する。基地局は各移動局からのCQIを考慮して所定のスケジューリングアルゴリズムに従って、各移動局について使用するサブキャリア、変調方式及び符号化率を決定する。一般的には、各移動局に対してそれぞれ伝搬路状況が比較的良好なサブキャリアを割り当て、その伝搬路状況において所定のパケット誤り率を満たせるような変調方式と符号化率を用いる。基地局が、複数の移動局に対して同時に送信する場合には、全ユーザからの全サブキャリアのCQIを用いて周波数スケジューリングを行なう。即ち、64本のサブキャリアがあれば、各移動局は64個のCQIを報告することが必要である。この場合、CQIを5ビットで表すとする、1ユーザ当たり合計 $64 \times 5 = 320$ ビットを各無線フレームで送信することが必要になる。

【非特許文献1】原、川端、段、関口著「周波数スケジューリングを用いたMC-CDM方式」信学技報 RCS2002-129、2002年7月、pp. 61-pp. 66

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の無線通信装置においては、CQI報告のための信号量が膨大になってしまうため、上り回線の他のデータチャネル及び他セルに与える干渉が大きくなり、送信できるデータ容量が大きく減少してしまうという問題がある。また、CQI報告のための信号量が膨大になることにより、移動局の消費電力が大きくなり電池の持ちが悪くなるという問題がある。

【0005】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる無線通信装置及び受信品質報告方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の無線通信装置は、受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する受信品質測定手段と、前記受信品質測定手段により測定された受信品質を示す測定値より受信品質が良いものから順番に上位局装置から指示された個数のサブキャリアを選択する選択手段と、前記受信品質測定手段により測定された受信品質を示す測定値に基づいて前記選択手段により選択されたサブキャリアの受信品質情報をサ

ブキャリア毎に生成する受信品質情報生成手段と、前記受信品質情報生成手段により生成された受信品質情報を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0007】

この構成によれば、通信帯域内の全てのサブキャリアの中から上位局装置から指示された個数の受信品質が良好なサブキャリアを選択し、選択したサブキャリアの受信品質情報を生成して送信するので、送信する制御信号量を減らすことができる。これにより送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができる。また、他に与える干渉を抑圧することができるのでシステム容量を増大させることができる。

【0008】

本発明の無線通信装置は、受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する受信品質測定手段と、前記受信品質測定手段により測定された受信品質を示す測定値に基づいて各サブキャリアの受信品質情報をサブキャリア毎に生成する受信品質情報生成手段と、前記受信品質測定手段にて測定された受信品質を示す測定値が上位局装置から指示された第1しきい値以上であるサブキャリアの前記受信品質情報を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された前記受信品質情報を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0009】

この構成によれば、通信帯域内の全てのサブキャリアの中から上位局装置から指示されたしきい値以上の受信品質を有するサブキャリアを選択し、選択したサブキャリアの受信品質情報を送信するので、送信する制御信号量を減らすことができる。これにより送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができる。また、他に与える干渉を抑圧することができるのでシステム容量を増大させることができる。

【0010】

本発明の無線通信装置は、前記構成において、前記受信品質情報生成手段は、前記測定値が第2しきい値以上の場合と前記測定値が前記第2しきい値未満の場合とで異なる受信品質を示す前記受信品質情報を生成し、前記送信手段は、前記受信品質情報と前記選択手段により選択されたサブキャリアを示す識別情報とを送信する構成を採る。

【0011】

この構成によれば、前記効果に加えて、選択されたサブキャリアを識別するための識別情報を送信するので、受信側にて識別情報を参照するだけの簡単な方法にて受信品質の良好なサブキャリアを知ることができる。

【0012】

本発明の無線通信装置は、前記構成において、前記受信品質情報生成手段は、前記測定値が第2しきい値以上の場合と前記測定値が前記第2しきい値未満の場合とで異なる受信品質を示す前記受信品質情報を生成し、前記送信手段は、前記受信品質情報が生成されたサブキャリアと同一のサブキャリア、または前記受信品質情報が生成されたサブキャリアと一対一に対応付けられたサブキャリアにて前記受信品質情報を送信する構成を採る。

【0013】

この構成によれば、前記効果に加えて、CQIを生成した自身のサブキャリアまたはCQIを生成したサブキャリアと一対一に対応付けられたサブキャリアにCQIを割り当てるので、SC番号情報を送信しなくても基地局装置は何れのサブキャリアのCQIであるのかを判定することができる。

【0014】

本発明の無線通信装置は、前記構成において、前記受信品質情報をユーザ毎に固有の拡散コードにて拡散する拡散手段を具備し、前記送信手段は、前記拡散手段により拡散された前記受信品質情報を送信する構成を採る。

【0015】

この構成によれば、前記効果に加えて、測定値情報を割り当てられたサブキャリアをユ

一ザ毎に固有の拡散コードにて拡散して送信するので、受信側にて何れのユーザの無線通信装置から送信された測定値情報であるのかを判定することができるとともに、複数のユーザが同一のサブキャリアの測定値情報を送信した場合でも、受信側にて各ユーザの相対的な受信品質を見分けることができて確実にスケジューリングを行うことができる。

【0016】

本発明の無線通信装置は、前記構成において、前記送信手段は、前記選択手段により選択されたサブキャリアを示す識別情報を前記受信品質情報として送信する構成を採る。

【0017】

この構成によれば、前記効果に加えて、選択された受信品質が良好なサブキャリアを識別するための識別情報のみを送信し、受信側にて固定された変調方式にてパケットデータを変調するとともに、固定された符号化率にてパケットデータを符号化するので、受信品質情報を送信する際の送信する信号量を極めて少なくすることができるとともに、受信品質情報を受信する受信側にて適応変調等の複雑な処理が不要になって送信側及び受信側の双方の処理を簡単にすることができる。

【0018】

本発明の無線通信装置は、前記構成において、受信信号の誤りを検出する誤り検出手段と、前記測定値が第2しきい値以上の場合と前記測定値が前記第2しきい値未満の場合とで異なる受信品質を示す選択用受信品質情報と拡散コードとを関係付けた上位局装置と共通の拡散コード選択用情報を保存する参照テーブルを有するとともに、前記測定値と前記第2しきい値とを比較することにより得られた前記選択用受信品質情報を用いて前記拡散コード選択用情報を参照することにより拡散コードを選択する拡散コード選択手段と、前記誤り検出手段により誤りが検出されたか否かを示す前記受信品質情報である誤り判定信号を前記選択手段により選択されたサブキャリアに割り当てる割り当て手段と、前記割り当て手段によりサブキャリアに割り当てられた前記誤り判定信号を前記拡散コード選択手段により選択された拡散コードにより拡散する拡散手段とを具備し、前記送信手段は、前記拡散手段により拡散された前記誤り判定信号を送信する構成を採る。

【0019】

この構成によれば、前記効果に加えて、例えば1ビットからなるACK信号またはNACK信号等の誤り判定信号を受信品質情報とするとともに、再送が必要であるか否かを知らせるための信号と受信品質情報とを兼用することができて受信品質情報用の専用の信号を送信する必要がないので、受信品質情報を送信する際の送信する信号量を極限まで少なくすることができる。

【0020】

本発明の通信端末装置は、上記のいずれかに記載の無線通信装置を具備する構成を採る。

【0021】

この構成によれば、通信帯域内の全てのサブキャリアの中から上位局装置により指示された一部のサブキャリアを選択して、選択した一部のサブキャリアの受信品質情報のみを送信するので、上り回線において送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができる。また、他の通信端末装置及び基地局装置に対する干渉を減少させることができるので、システム容量を増大させることができる。

【0022】

本発明の基地局装置は、上記に記載の無線通信装置と通信を行う基地局装置であって、前記基地局装置は、受信信号に含まれる前記受信品質情報より適応的に選択した変調多値数にてパケットデータを変調する変調手段と、受信信号に含まれる前記受信品質情報より適応的に選択した符号化率にてパケットデータを符号化する符号化手段と、受信信号に含まれる前記受信品質情報より、前記通信帯域内のサブキャリアの内から各無線通信装置が選択したサブキャリアを識別するとともに、識別したサブキャリアの受信品質が良好なほど変調多値数が大きいパケットデータ若しくは符号化率が大きいパケットデータを前記識

別したサブキャリアに割り当てるスケジューリング手段と、を具備する構成を採る。

【0023】

この構成によれば、通信帯域内の全てのサブキャリアの中から上位局装置により割り当てられた一部のサブキャリアを選択して、選択した一部のサブキャリアの受信品質情報のみを送信するので、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができる。また、他に与える干渉を減少させることができるのでシステム容量を増大させることができる。さらに、サブキャリアの受信品質に応じた最適なパケットデータをサブキャリアに割り当てることができ、効率の良い高速パケット通信を行うことができる。

【0024】

本発明の基地局装置は、上記に記載の無線通信装置と通信を行う基地局装置であって、前記基地局装置は、前記無線通信装置毎及びサブキャリア毎に固有の拡散コードにより受信信号を順次逆拡散して、前記無線通信装置毎及びサブキャリア毎の逆拡散出力を得る逆拡散手段と、前記拡散コード選択情報を保存する参照テーブルを有し、前記逆拡散出力が第3しきい値以上のサブキャリアを選択するとともに、選択した各無線通信装置のサブキャリア毎の拡散コードを用いて前記拡散コード選択情報を参照することにより各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質より適応的に選択した変調多値数にてパケットデータを変調する変調手段と、前記判定手段により判定された各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質より適応的に選択された符号化率にて符号化する符号化手段と、前記判定手段により判定された各無線通信装置のサブキャリア毎の受信品質より、前記通信帯域内のサブキャリアの中から各無線通信装置が選択したサブキャリアを識別するとともに、識別したサブキャリアの受信品質が良好なほど変調多値数が大きいパケットデータ若しくは符号化率が大きいパケットデータを前記識別したサブキャリアに割り当てるスケジューリング手段と、を具備する構成を採る。

【0025】

この構成によれば、通信帯域内の全てのサブキャリアの中から上位局装置により割り当てられた一部のサブキャリアを選択して、選択した一部のサブキャリアの受信品質情報のみを送信するので、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができる。また、他に与える干渉を減少させることができるのでシステム容量を増大させることができる。さらに、逆拡散処理だけの簡単な方法により受信品質が良好なサブキャリアを見分けることができる。

【0026】

本発明の受信品質報告方法は、受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定するステップと、測定された受信品質を示す測定値より受信品質が良いものから順番に上位局装置から指示された個数のサブキャリアを選択するステップと、測定された受信品質を示す測定値に基づいて選択されたサブキャリアの受信品質情報をサブキャリア毎に生成するステップと、生成された前記受信品質情報を送信するステップと、を具備するようにした。

【0027】

この方法によれば、通信帯域内の全てのサブキャリアの中から上位局装置から指示された個数の受信品質が良好なサブキャリアを選択し、選択したサブキャリアの受信品質情報を生成して送信するので、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができる。また、他に与える干渉を減少させることができるので、システム容量を増大させることができる。

【0028】

本発明の受信品質報告方法は、受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定するステップと、測定された受信品質を示す測定値に基づいて各サブキャリアの受信品質情報をサブキャリア毎に生成するステップと、測定された受信品質を示す測定値が上位局装置から指示された第1しきい値以上であるサブキャリアの前

記受信品質情報を選択するステップと、選択された前記受信品質情報を送信するステップと、を具備するようにした。

【0029】

この方法によれば、通信帯域内の全てのサブキャリアの中から上位局装置から指示されたしきい値以上の受信品質を有するサブキャリアを選択し、選択したサブキャリアの受信品質情報を送信するので、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができる。また、他に与える干渉を減少させることができるので、システム容量を増大させることができる。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくことができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

本発明の骨子は、サブキャリア毎の受信品質を測定し、制御局装置から指示された個数のサブキャリアを受信品質が良好な順番に選択することにより、通信帯域内の全てのサブキャリアの中の一部のサブキャリアを選択し、選択されたサブキャリアの受信品質情報（CQI）を生成して送信することである。また、サブキャリア毎の受信品質を測定してサブキャリア毎の受信品質情報を生成し、制御局装置から指示されたしきい値以上の受信品質を有するサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアの受信品質情報を送信することである。

【0032】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置100の構成を示すブロック図である。

【0033】

受信無線処理部102は、アンテナ101にて受信した受信信号を無線周波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等してガードインターバル（以下「GI」と記載する）除去部103へ出力する。

【0034】

GI除去部103は、受信無線処理部102から入力した受信信号よりGIを除去して高速フーリエ変換（以下「FFT; Fast Fourier Transform」と記載する）部104へ出力する。

【0035】

FFT部104は、GI除去部103から入力した受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、FFTして制御情報抽出部105、ユーザデータ抽出部108及びパイロット信号抽出部112へ出力する。

【0036】

制御情報抽出部105は、FFT部104から入力した受信信号より、基地局装置から送信されたCQI個数情報を含む制御情報を抽出して復調部106へ出力する。

【0037】

復調部106は、制御情報抽出部105から入力した制御情報を復調処理して復号部107へ出力する。

【0038】

復号部107は、復調部106から入力した復調された制御情報を復号化して制御情報を出力するとともに、制御情報に含まれるCQI個数情報をサブキャリア選択部（以下「SC選択部」と記載する）127へ出力する。

【0039】

ユーザデータ抽出部108は、FFT部104から入力した受信信号よりユーザデータ

を抽出して復調部109へ出力する。

【0040】

復調部109は、ユーザデータ抽出部108から入力したユーザデータを復調処理して受信HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部110へ出力する。

【0041】

受信HARQ部110は、復調部109から入力したユーザデータが新規データであれば前記ユーザデータのすべてまたは一部を保存するとともに、前記ユーザデータを復号部111へ出力する。受信HARQ部110は、復調部109から入力したユーザデータが再送データであれば、保存していたユーザデータと再送データとを合成した後に保存するとともに、合成したユーザデータを復号部111へ出力する。

【0042】

復号部111は、受信HARQ部110から入力したユーザデータを復号化してユーザデータを出力する。また、復号部111は、誤り検出復号を行いACK/NACK生成部119へ出力する。誤り検出は、CRC (Cyclic Redundancy Check) を用いることが可能である。なお、誤り検出は、CRCに限らず任意の誤り検出方法を適用することが可能である。

【0043】

パイロット信号抽出部112は、FFT部104から入力した受信信号よりパイロット信号を抽出して受信品質測定部113-1~113-nへ出力する。

【0044】

受信品質測定部113-1~113-nは、使用可能なサブキャリア数分設けられ、パイロット信号抽出部112から入力したパイロット信号を用いて、全てのサブキャリアについてのサブキャリア毎の受信品質を測定し、測定したサブキャリア毎の受信品質を示す測定値情報をCQI生成部114及びSC選択部127へ出力する。測定値情報は、サブキャリア毎に測定したCIR (Carrier to Interferer Ratio) またはSIR (Signal to Interferer Ratio) 等の任意の測定値を用いることが可能である。

【0045】

受信品質情報生成手段であるCQI生成部114は、SC選択部127から入力した識別情報であるサブキャリア番号（以下「SC番号」と記載する）情報のサブキャリアについて、受信品質測定部113から入力した受信品質情報と受信品質に応じて複数設定されるCQI選択用のしきい値（第2しきい値）とを比較して、サブキャリア毎にCQIを選択して生成する。即ち、CQI生成部114は、複数のCQI選択用のしきい値により区切られた受信品質を示す測定値の所定領域毎に、異なるCQIが割り当てられたCQI選択用情報を保存した参照テーブルを有しており、受信品質測定部113から入力した受信品質情報を用いてCQI選択用情報を参照することによりCQIを選択する。CQI生成部114は、1つのサブキャリアに対して1つのCQIを生成するので、指示された個数のサブキャリアのCQIを生成する。そして、CQI生成部114は、生成したCQIを符号化部115へ出力する。なお、サブキャリアを選択した後にCQIを生成する場合に限らず、全てのサブキャリアについてのCQIを生成した後に、CQI個数情報に基づいて、生成したCQIを選択するようにしても良い。

【0046】

符号化部115は、CQI生成部114から入力した指示された個数のサブキャリアのCQIを符号化して変調部116へ出力する。

【0047】

変調部116は、符号化部115から入力したCQIを変調して多重部122へ出力する。

【0048】

符号化部117は、SC選択部127から入力したSC番号情報を符号化して変調部118へ出力する。

【0049】

変調部 118 は、符号化部 117 から入力した SC 番号情報を変調して多重部 122 へ出力する。

【0050】

ACK/NACK 生成部 119 は、復号部 111 から入力した誤り検出結果情報より、再送が必要であれば誤り判定信号である NACK 信号を生成し、再送が必要でない場合には誤り判定信号である ACK 信号を生成し、生成した NACK 信号または ACK 信号を符号化部 120 へ出力する。

【0051】

符号化部 120 は、ACK/NACK 生成部 119 から入力した NACK 信号または ACK 信号を符号化して変調部 121 へ出力する。

【0052】

変調部 121 は、符号化部 120 から入力した NACK 信号または ACK 信号を変調して多重部 122 へ出力する。

【0053】

多重部 122 は、変調部 116 から入力した CQI、変調部 118 から入力した SC 番号情報、及び変調部 121 から入力した NACK 信号または ACK 信号を多重して送信データを生成し、生成した送信データをシリアル/パラレル（以下「S/P」と記載する）変換部 123 へ出力する。

【0054】

S/P 変換部 123 は、多重部 122 から入力した送信データをシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換して逆高速フーリエ変換（以下「IFFT; Inverse Fast Fourier Transform」と記載する）部 124 へ出力する。

【0055】

IFFT 部 124 は、S/P 変換部 123 から入力した送信データを逆高速フーリエ変換して GI 挿入部 125 へ出力する。

【0056】

GI 挿入部 125 は、IFFT 部 124 から入力した送信データに GI を挿入して送信無線処理部 126 へ出力する。

【0057】

送信無線処理部 126 は、GI 挿入部 125 から入力した送信データをベースバンド周波数から無線周波数へアップコンバート等してアンテナ 101 より送信する。

【0058】

選択手段である SC 選択部 127 は、復号部 107 から入力した CQI 個数情報と受信品質測定部 113-1~113-n から入力した受信品質情報とにより、CQI 個数情報により指示された個数のサブキャリアを受信品質が良好な順番に選択する。そして、SC 選択部 127 は、選択したサブキャリアを SC 番号情報として CQI 生成部 114 及び符号化部 117 へ出力する。このように、SC 選択部 127 は、制御局装置により指示された個数のサブキャリアを選択する。なお、SC 選択部 127 は、受信品質が良好な順番にサブキャリアを選択する場合に限らず、所定のしきい値を設定して、受信品質がしきい値以上のサブキャリアの中から、CQI 個数情報により指示された個数の任意のサブキャリアを選択するようにしても良い。

【0059】

次に、無線通信装置 100 の上位局装置である基地局装置の構成について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、基地局装置 200 の構成を示すブロック図である。

【0060】

制御情報抽出部 205、復調部 206、復号部 207、符号化部 209、送信 HARQ 部 210、変調部 211、符号化部 212 及び変調部 213 は、送信データ処理部 221-1~221-n を構成する。送信データ処理部 221-1~221-n は、ユーザ数設けられるものであり、各送信データ処理部 221-1~221-n は、1 ユーザに送信する送信データの処理を行う。また、符号化部 212 及び変調部 213 は、制御用データ送

信処理部 220 を構成する。

【0061】

受信無線処理部 202 は、アンテナ 201 にて受信した受信信号を無線周波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等して G I 除去部 203 へ出力する。

【0062】

G I 除去部 203 は、受信無線処理部 202 から入力した受信信号から G I を除去して F F T 部 204 へ出力する。

【0063】

F F T 部 204 は、G I 除去部 203 から入力した受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、ユーザ毎の受信信号に分離して各制御情報抽出部 205 へ出力する。

【0064】

制御情報抽出部 205 は、F F T 部 204 から入力した受信信号より制御情報を抽出して復調部 206 へ出力する。

【0065】

復調部 206 は、制御情報抽出部 205 から入力した制御情報を復調して復号部 207 へ出力する。

【0066】

復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる指示した個数のサブキャリア毎の C Q I を制御部 208 へ出力する。また、復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる S C 番号情報を制御部 208 へ出力する。さらに、復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる N A C K 信号または A C K 信号を送信 H A R Q 部 210 へ出力する。

【0067】

スケジューリング手段である制御部 208 は、復号部 207 から入力した各ユーザの無線通信装置 100 の C Q I 及び S C 番号情報より、スケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行うとともに、変調多値数及び符号化率等の M C S (Modulation Coding Schemes) を適応的に選択する。即ち、制御部 208 は、各ユーザの無線通信装置 100 から送られてきたサブキャリア毎の C Q I 及び S C 番号情報より、各無線通信装置 100 のサブキャリア毎の受信品質を判定することができるので、各無線通信装置 100 の各サブキャリアの受信品質に応じた M C S を選択する。制御部 208 は、使用可能なサブキャリア数を把握しており、使用可能なサブキャリアの範囲内にて各無線通信装置 100 へ送信する送信データをサブキャリア毎に割り当てる。この時、制御部 208 は、無線通信装置 100 から C Q I が送られてきていないサブキャリアについての受信品質は、最も悪いものとして割り当てを行う。そして、制御部 208 は、各サブキャリアについての選択した符号化率情報を符号化部 209 へ出力し、各サブキャリアについての選択した変調方式情報を変調部 211 へ出力するとともに、スケジューリングにより各無線通信装置 100 に割り当てたサブキャリアの情報をサブキャリア割当て部 215 へ出力する。

【0068】

符号化部 209 は、制御部 208 から入力した符号化率情報に基づいて、入力した送信データを符号化して送信 H A R Q 部 210 へ出力する。

【0069】

送信 H A R Q 部 210 は、符号化部 209 から入力した送信データを変調部 211 へ出力するとともに、変調部 211 へ出力した送信データを一時的に保持する。そして、送信 H A R Q 部 210 は、復号部 207 から N A C K 信号が入力した場合には、無線通信装置 100 より再送要求されているため、一時的に保持している出力済みの送信データを再度変調部 211 へ出力する。一方、送信 H A R Q 部 210 は、復調部 207 から A C K 信号が入力した場合には、新規な送信データを変調部 211 へ出力する。

【0070】

変調部 211 は、制御部 208 から入力した変調方式情報に基づいて、送信 HARQ 部 210 から入力した送信データを変調して多重部 214 へ出力する。

【0071】

符号化部 212 は、基地局装置 200 の上位局装置である図示しない制御局装置から入力した制御用データと CQI 個数情報を符号化して変調部 213 へ出力する。なお、CQI 個数情報は、制御局装置から入力する場合に限らず、基地局装置 200 が設定しても良い。また、CQI 個数情報はユーザ数やトラフィック量を考慮して設定することもできる。また移動局毎にその移動局の受信能力に応じた値を設定することもできる。

【0072】

変調部 213 は、符号化部 212 から入力した制御用データ及び CQI 個数情報を変調して多重部 214 へ出力する。

【0073】

多重部 214 は、変調部 211 から入力した送信データと変調部 213 から入力した制御用データ及び CQI 個数情報とを、各ユーザの無線通信装置 100 へ送信するデータ毎に多重してサブキャリア割当て部 215 へ出力する。CQI 個数情報は、各ユーザの無線通信装置 100 に固有の情報である。

【0074】

サブキャリア割当て部 215 は、制御部 208 から入力した各無線通信装置 100 のサブキャリアの情報に基づいて、多重部 214 から入力した多重信号を並べ替えて S/P 変換部 216 へ出力する。

【0075】

S/P 変換部 216 は、サブキャリア割当て部 215 から入力した送信データをシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換して IFFT 部 217 へ出力する。

【0076】

IFFT 部 217 は、S/P 変換部 216 から入力した送信データを IFFT して GI 挿入部 218 へ出力する。IFFT 部 217 にて IFFT された各無線通信装置 100 へ送信する送信データは、制御部 208 において周波数スケジューリングされたサブキャリアに割り当てられる。

【0077】

GI 挿入部 218 は、IFFT 部 217 から入力した送信データに GI を挿入して送信無線処理部 219 へ出力する。

【0078】

送信無線処理部 219 は、GI 挿入部 218 から入力した送信データをベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ 201 より送信する。

【0079】

次に、無線通信装置 100 におけるサブキャリアを選択する方法及び選択したサブキャリアの CQI を送信する際の送信信号のフォーマットについて、図 3～図 5 を用いて説明する。

【0080】

図 3 は、所定の通信帯域幅 F1 の範囲内に割り当てられる 64 個のサブキャリアを示すものである。基地局装置 200 は、1 番～64 番までのサブキャリアを使って、全てのユーザの無線通信装置 100 へ高速パケットデータを送信する。受信品質測定部 113-1～113-n における受信品質測定結果より、11 番～21 番のサブキャリア及び 34 番～41 番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、SC 選択部 127 は、11 番～21 番のサブキャリア及び 34 番～41 番のサブキャリアを選択する。そして、CQI 生成部 114 は、11 番～21 番のサブキャリア及び 34 番～41 番のサブキャリアのみの CQI を生成するとともに、11 番～21 番のサブキャリア及び 34 番～41 番のサブキャリアの SC 番号情報を生成する。一方、CQI 生成部 114 は、11 番～21 番のサブキャリア及び 34 番～41 番のサブキャリア以外のサブキャリアの CQI 及び SC 番号情報は生成しない。

【0081】

図4は、無線通信装置100から基地局装置200へ送信される信号のフォーマットを示すものである。6ビットのSC番号情報と5ビットのCQIとが一对となって1個のサブキャリアの制御情報が構成される。そして、多重部122から出力される制御情報は、図4に示すように、CQI生成部114にてCQIを生成された各サブキャリアの1対の制御情報と1ビットのACK/NACK信号とが時分割多重された信号である。

【0082】

図5は、無線通信装置100から基地局装置200へ送信される信号のフォーマットの他の例を示すものである。1ビットのSC番号情報と5ビットのCQIとにより1個のサブキャリアの制御情報が構成される。そして、多重部122から出力される制御情報は、図5に示すように、先頭から64ビットの64個の各サブキャリアのSC番号情報、CQI生成部114にてCQIが生成されたサブキャリアのみについてのCQI及び1ビットのACK/NACK信号が時分割多重された信号である。SC番号情報は、64個のサブキャリアの1番のサブキャリアから順番に時分割多重されるものであり、CQIが生成されているサブキャリアのSC番号情報は「1」とし、CQIが生成されていないサブキャリアのSC番号情報は「0」とする。したがって、1ビット目、2ビット目～10ビット目、22ビット目～33ビット目及び42ビット目～64ビット目までは「0」となり、11ビット目～21ビット目及び34ビット目～41ビット目までは「1」となる。

【0083】

このようなCQI及びSC番号情報を受け取った基地局装置200において、制御部208は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアを優先的に割り当てる等により、各無線通信装置100について、サブキャリア毎のスケジューリングを行うことができる。また、前記サブキャリアに対して、誤りを少なくする必要があるデータ（例えば、重要度の高い制御データまたは再送データ等）をマッピングすることも考えられる。

【0084】

このように、本実施の形態1によれば、基地局装置から指示された個数の受信品質が良好なサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアのCQIを生成して送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態1によれば、選択されたサブキャリアのCQIのみを生成するので、CQIを生成する際の処理時間を短くすることができる。また、本実施の形態1によれば、CQIを生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からCQIの個数を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。

【0085】

（実施の形態2）

図6は、本発明の実施の形態2に係る無線通信装置600の構成を示すブロック図である。

【0086】

本実施の形態2に係る無線通信装置600は、図1に示す実施の形態1に係る無線通信装置100において、図6に示すように、SC選択部127を除き、しきい値判定部601を追加する。なお、図6においては、図1と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。また、基地局装置の構成は、CQI個数情報を送信する代わりにCQIしきい値情報を送信する以外は図2と同一構成であるので、その説明は省略する。

【0087】

復号部107は、復調部106から入力した復調された制御情報を復号化して制御情報を出力するとともに、制御情報に含まれるCQIしきい値情報をしきい値判定部601へ出力する。

【0088】

CQI生成部114は、受信品質測定部113から入力した受信品質情報より、全てのサブキャリアについてのサブキャリア毎のCQIを生成する。即ち、CQI生成部114は、複数のCQI選択用のしきい値により区切られた受信品質を示す測定値の所定領域毎に、異なるCQIが割り当てられたCQI選択用情報を保存した参照テーブルを有しており、受信品質測定部113から入力した受信品質情報を用いてCQI選択用情報を参照することによりCQIを選択する。そして、CQI生成部114は、生成したCQIをしきい値判定部601へ出力する。なお、CQI生成部114は、全てのサブキャリアのCQIを生成する場合に限らず、各サブキャリアの受信品質をしきい値判定することによりサブキャリアを選択した後にCQIを生成するようにしても良い。

【0089】

選択手段であるしきい値判定部601は、CQI生成部114から入力したCQIと復号部107から入力した第1しきい値であるCQIしきい値情報とを用いて、受信品質がしきい値以上であるCQIのみを選択し、選択したCQIを符号化部115へ出力するとともに、選択したCQIのSC番号情報を符号化部117へ出力する。具体的には、レベル1～8までの8段階のCQIを用いる場合、しきい値をレベル5以上とした場合にはレベル5以上のCQIのみを選択し、しきい値をレベル4以上とした場合にはレベル4以上のCQIのみを選択する。しきい値判定部601は、選択したCQIがレベル1～8の8段階の内のいずれのレベルであるかを示す8段階の情報を出力する方法、または、例えばしきい値をレベル5以上とした場合でかつ生成したCQIがレベル7である場合には、しきい値に対する相対値である2を出力するような相対値の情報を出力する方法等を採用することが可能である。8段階の情報を出力する方法を採用した場合には、1～8段階を表すために3ビット必要であるのに対して、相対値の情報を出力する方法を採用した場合には、しきい値との差が0～3であれば2ビットの情報量で良いので、相対値の情報を送信する場合には信号の送信量を減らすことができる。相対値の情報を出力する方法を採用した場合には、基地局装置は、無線通信装置600と共通のしきい値情報を記憶している。なお、無線通信装置600におけるCQIを選択する方法及び選択したCQIを送信する際の送信信号のフォーマットについては、図3～図5と同一であるのでその説明は省略する。

【0090】

このように、本実施の形態2によれば、基地局装置から指示されたしきい値以上の受信品質を満たすサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアのCQIを生成して送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態1によれば、CQIを生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からしきい値を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。

【0091】

(実施の形態3)

図7は、本発明の実施の形態3に係る無線通信装置700の構成を示すブロック図である。

【0092】

本実施の形態3に係る無線通信装置700は、図1に示す実施の形態1に係る無線通信装置100において、図7に示すように、符号化部117、変調部118及びSC選択部127を除き、しきい値判定部701、使用サブキャリア選択部702及び拡散部703を追加する。なお、図7においては、図1と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0093】

CQI生成部114は、受信品質測定部113から入力した受信品質情報より、全ての

サブキャリアについてのサブキャリア毎のCQIを生成する。即ち、CQI生成部114は、複数のCQI選択用のしきい値により区切られた受信品質を示す測定値の所定領域毎に、異なるCQIが割り当てられたCQI選択用情報を保存した参照テーブルを有しており、受信品質測定部113から入力した受信品質情報を用いてCQI選択用情報を参照することによりCQIを選択する。そして、CQI生成部114は、生成したCQIをしきい値判定部701へ出力する。なお、CQI生成部114は、全てのサブキャリアのCQIを生成する場合に限らず、各サブキャリアの受信品質をしきい値判定することによりサブキャリアを選択した後にCQIを生成するようにしても良い。

【0094】

選択手段であるしきい値判定部701はCQI生成部114から入力したCQIと復号部107から入力したCQIしきい値情報とを用いて、受信品質がしきい値以上であるCQIのみを選択し、選択したCQIを符号化部115へ出力するとともに、選択したCQIのSC番号情報を使用サブキャリア選択部702へ出力する。しきい値判定部701は、上記実施の形態2におけるしきい値判定部601と同様に、選択したCQIがレベル1～8の8段階の内のいずれのレベルであるかを示す8段階の情報を出力する方法、または相対値の情報を出力する方法の何れかを採用してしきい値判定をすることができる。

【0095】

使用サブキャリア選択部702は、しきい値判定部701から入力したSC番号情報よりCQIが生成されたサブキャリアまたは、そのサブキャリアにあらかじめ1対1に対応付けられたサブキャリアを送信サブキャリアとして選択し、CQIを拡散部703へ出力する。

【0096】

拡散部703は、使用サブキャリア選択部702から入力した各CQIをCQI用拡散コードを用いて拡散処理して、CQI信号を使用サブキャリア選択部702で割り当てたサブキャリアに割り当てて多重部122へ出力する。CQI用拡散コードは、各ユーザの無線通信装置700毎に異なる拡散コードであり、かつ各ユーザの無線通信装置700の全てのサブキャリア及びCQIについては同一の拡散コードを用いる。なお、SC番号情報は送信しないので、拡散部703は、SC番号情報については拡散処理しない。

【0097】

多重部122は、拡散部703から入力したCQIと変調部121から入力したNA CK信号またはACK信号を多重してS/P変換部123へ出力する。多重部122にて多重された送信信号は、各サブキャリアのCQIが自身のサブキャリアに割り当てられるか、または各サブキャリアのCQIが一对一に対応させたサブキャリアに割り当てられるかの何れかの状態になる。なお、サブキャリアの割り当て方法の詳細については、後述する。

【0098】

次に、本実施の形態3に係る基地局装置の構成について、図8を用いて説明する。図8は、基地局装置800の構成を示すブロック図である。

【0099】

本実施の形態3に係る基地局装置800は、図2に示す実施の形態1に係る基地局装置200において、図8に示すように、逆拡散部801及びサブキャリア判定部802を追加する。なお、図8においては、図2と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0100】

制御情報抽出部205、復調部206、復号部207、符号化部209、送信HARQ部210、変調部211、符号化部212、変調部213、逆拡散部801及びサブキャリア判定部802は、送信データ処理部803-1～803-nを構成する。送信データ処理部803-1～803-nは、ユーザ数設けられるものであり、各送信データ処理部803-1～803-nは、1ユーザに送信する送信データの処理を行う。

【0101】

逆拡散部 801 は、基地局装置 800 が通信を行っている 1 のユーザの無線通信装置 700 にて使用される複数の拡散コードを記憶している。そして、逆拡散部 801 は、制御情報抽出部 205 から入力した全ての各サブキャリアについて、記憶している拡散コードにて逆拡散処理してサブキャリア判定部 802 へ出力する。なお、各無線通信装置 700 は、異なる拡散コードを使用しているため、各送信データ処理部 803-1 ~ 803-n の逆拡散部 801 は、各々異なる拡散コードを記憶している。

【0102】

サブキャリア判定部 802 は、逆拡散部 801 から入力した逆拡散出力がしきい値以上のサブキャリアを無線通信装置 700 にて選択されたサブキャリアと判断し、受信品質がしきい値以上のサブキャリアの SC 番号情報を制御部 208 及び復調部 206 へ出力する。なお、サブキャリア判定部 802 は、無線通信装置 700 からは SC 番号情報は送信されないのので、あらかじめ無線通信装置 700 と共通の SC 番号情報を記憶している。また、フェージングによる受信品質変動も考慮して、受信品質はパイロット信号の受信品質に対する相対値とする。

【0103】

復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる指示した個数のサブキャリア毎の CQI を制御部 208 へ出力する。また、復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる NACK 信号または ACK 信号を送信 HARQ 部 210 へ出力する。

【0104】

制御部 208 は、復号部 207 から入力した各ユーザの無線通信装置 700 の CQI とサブキャリア判定部 802 から入力した各ユーザの無線通信装置 700 の SC 番号情報とを用いて、スケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行うとともに、変調多値数及び符号化率等の MCS を適応的に選択する。即ち、制御部 208 は、各ユーザの無線通信装置 700 から送られてきたサブキャリア毎の CQI とサブキャリア判定部 802 から入力した各ユーザの無線通信装置 700 の SC 番号情報とを用いることにより、各無線通信装置 700 のサブキャリア毎の受信品質を判定することができるので、各無線通信装置 700 の各サブキャリアの受信品質に応じた MCS を選択する。また、制御部 208 は、各無線通信装置 700 において受信品質の良好なサブキャリアに、その無線通信装置 700 へ送信するデータを割り当てることができる。制御部 208 は、使用可能なサブキャリア数を把握しており、使用可能なサブキャリアの範囲内にて各無線通信装置 700 へ送信する送信データをサブキャリア毎に割り当てる。この時、制御部 208 は、無線通信装置 700 から CQI が送られてきていないサブキャリアについての受信品質は、最も悪いものとして割り当てを行う。そして、制御部 208 は、各サブキャリアについての選択した符号化率情報を符号化部 209 へ出力し、各サブキャリアについての選択した変調方式情報を変調部 211 へ出力するとともに、スケジューリングにより各無線通信装置 700 に割り当てたサブキャリアの情報をサブキャリア割当て部 215 へ出力する。

【0105】

次に、無線通信装置 700 における CQI を選択してサブキャリアに割り当てる方法及び選択した CQI を送信する際の送信信号のフォーマットについて、図 3 及び図 9 を用いて説明する。サブキャリアの割り当て方法としては、各サブキャリアの CQI を自身のサブキャリアに割り当てる方法、または各サブキャリアの CQI を一対一に対応させた他のサブキャリアに割り当てる方法の 2 つの方法を採用することが可能である。

【0106】

最初に、各サブキャリアの CQI を自身のサブキャリアに割り当てる方法について説明する。図 3 において、受信品質測定部 113-1 ~ 113-n における受信品質測定結果より、11 番 ~ 21 番のサブキャリア及び 34 番 ~ 41 番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、しきい値判定部 701 は、11 番 ~ 21 番のサブキャリア及び 34 番 ~ 41 番のサブキャリアの CQI を選択するとともに、使用サブキャリア選択部 702 は、11 番 ~ 21 番の CQI は 11 番 ~ 21 番のサブキャリアに割り当てるとともに、34 番 ~

41番のサブキャリアのCQIは34番～41番のサブキャリアに割り当てる。一方、しきい値判定部701は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリア以外のサブキャリアのCQI及びSC番号情報は選択しない。

【0107】

次に、各サブキャリアのCQIを一对一に対応させた他のサブキャリアに割り当てる方法について説明する。図3において、受信品質測定部113-1～113-nにおける受信品質測定結果より、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、しきい値判定部701は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアのCQIを選択するとともに、使用サブキャリア選択部702は、11番～21番のCQIを一对一に各々対応させた22番～32番のサブキャリアに割り当てるとともに、34番～41番のサブキャリアのCQIを一对一に各々対応させた51番～57番のサブキャリアに割り当てる。一方、しきい値判定部701は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリア以外のサブキャリアのCQI及びSC番号情報は選択しない。なお、CQIを生成したサブキャリアと一対一対応させたサブキャリアは、無線通信装置700と基地局装置800との間であらかじめ記憶しておくことにより、基地局装置800は受信したCQIが何れのサブキャリアのCQIであるかを認識することができる。

【0108】

図9は、無線通信装置700から基地局装置800へ送信される信号のフォーマットを示すものである。図9に示すように、しきい値判定部701にてしきい値判定により選択されたサブキャリアについての5ビットの各CQIと、ACK信号またはNACK信号とから構成される制御情報が時分割多重されて送信される。

【0109】

このように、本実施の形態3によれば、基地局装置から指示されたしきい値以上の受信品質を満たすサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアのCQIを生成して送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態3によれば、選択された受信品質が良好なサブキャリアにCQIを割り当てるので、基地局装置800は、品質の良いCQIを取得することができる。また、本実施の形態3によれば、各サブキャリアについて生成したCQIを、CQIを生成した自身のサブキャリアに割り当てるので、SC番号情報を送信しなくても基地局装置800は何れのサブキャリアのCQIであるのかを判定することができることにより、SC番号情報を送信しない分だけ信号の送信量を少なくすることができる。また、複信方式がTDDである場合には上り下りの回線で伝搬路特性がほぼ同一であるために、下り回線の受信品質の良好なサブキャリアを上り回線でも用いられることになる。つまりCQI信号を良好な伝搬路を用いて送信できることになる。

【0110】

また、本実施の形態3によれば、CQIを生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からしきい値を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。また、本実施の形態3によれば、各ユーザの無線通信装置700に固有の拡散コードを用いてサブキャリア及びCQIを拡散処理するので、複数のユーザの無線通信装置700から同一のサブキャリアについてのCQIが送信されてきた場合において、基地局装置800は何れのユーザの無線通信装置700から送られてきたものであるのかを見分けることができる。

【0111】

(実施の形態4)

図10は、本発明の実施の形態4に係る無線通信装置1000の構成を示すブロック図である。

【0112】

本実施の形態4に係る無線通信装置1000は、図1に示す実施の形態1に係る無線通信装置100において、図10に示すように、CQI生成部114、符号化部115及び変調部116を除くものである。なお、図10においては、図1と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0113】

SC選択部127は、復号部107から入力したCQI個数情報と受信品質測定部113-1~113-nから入力した受信品質情報とより、CQI個数情報により指示された個数のサブキャリアを受信品質が良好な順番に選択する。そして、SC選択部127は、選択したサブキャリアをSC番号情報として符号化部117へ出力する。

【0114】

多重部122は、変調部118から入力したSC番号情報及び変調部121から入力したNACK信号またはACK信号を多重して送信データを生成し、生成した送信データをS/P変換部123へ出力する。

【0115】

次に、本実施の形態4に係る基地局装置1100の構成について、図11を用いて説明する。図11は、基地局装置1100の構成を示すブロック図である。なお、図11においては、図2と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0116】

復号部207は、復調部206から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれるSC番号情報を制御部208へ出力する。また、復号部207は、復調部206から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれるNACK信号またはACK信号を送信HARQ部210へ出力する。

【0117】

制御部208は、復号部207から入力した各ユーザの無線通信装置1000のSC番号情報より、各ユーザの無線通信装置1000における受信品質が良好なサブキャリアを知ることができるので、受信品質が良好なSC番号のサブキャリアに送信データが割り当てられるようにスケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行う。即ち、制御部208は、受信品質が良好な順番にSC番号が整列しているので、SC番号の先頭から順番に送信データを割り当てるようにスケジューリングを行う。そして、制御部208は、送信に使用するサブキャリア情報をサブキャリア割当て部215へ出力する。

【0118】

符号化部209は、あらかじめ設定されている固定の符号化率にて送信データを符号化して送信HARQ部210へ出力する。

【0119】

変調部211は、あらかじめ設定されている固定の変調方式にて送信HARQ部210から入力した送信データを変調して多重部214へ出力する。

【0120】

次に、無線通信装置1000におけるCQIを選択する方法及び選択したCQIを送信する際の送信信号のフォーマットについて、図3及び図12を用いて説明する。

【0121】

図3において、受信品質測定部113-1~113-nにおける受信品質測定結果より、11番~21番のサブキャリア及び34番~41番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、SC選択部127は、11番~21番のサブキャリア及び34番~41番のサブキャリアのみのSC番号情報を出力する。一方、SC選択部127は、11番~21番のサブキャリア及び34番~41番のサブキャリア以外のサブキャリアのSC番号情報は出力しない。

【0122】

図12は、無線通信装置1000から基地局装置1100へ送信される信号のフォーマットを示すものである。多重部122から出力される制御情報は、図12に示すように、

SC選択部127にて選択されたサブキャリアの6ビットからなるSC番号情報と1ビットのACK/NACK信号とが時分割多重された信号である。

【0123】

図13は、無線通信装置1000から基地局装置1100へ送信される信号のフォーマットの他の例を示すものである。多重部122から出力される制御情報は、図13に示すように、先頭から64ビットの64個の各サブキャリアのSC番号情報と1ビットのACK/NACK信号が時分割多重された信号である。SC番号情報は、64個のサブキャリアの1番のサブキャリアから順番に時分割多重されるものであり、選択されたサブキャリアのSC番号情報は「1」とし、選択されていないサブキャリアのSC番号情報は「0」とする。したがって、1ビット目、2ビット目～10ビット目、22ビット目～33ビット目及び42ビット目～64ビット目までは「0」となり、11ビット目～21ビット目及び34ビット目～41ビット目までは「1」となる。

【0124】

このように、本実施の形態4によれば、基地局装置から指示された個数の受信品質が良好なサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアのSC番号情報を送信するので、CQIとSC番号情報の両方を送信する場合に比べて上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態4によれば、CQIを生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からCQIの個数を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。また、本実施の形態4によれば、基地局装置は、あらかじめ固定にて設定されている符号化率を用いた符号化及び変調方式等を行えば良いので、符号化処理及び変調処理等の処理を簡単にすることができるとにより回路及び装置を小型化することができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0125】

(実施の形態5)

図14は、本発明の実施の形態5に係る無線通信装置1400の構成を示すブロック図である。

【0126】

本実施の形態5に係る無線通信装置1400は、図1に示す実施の形態1に係る無線通信装置100において、図14に示すように、符号化部115、変調部116、符号化部117、変調部118及びSC選択部127を除き、しきい値判定部1401、CQI用拡散コード生成部1402、使用サブキャリア選択部1403及び拡散部1404を追加する。なお、図14においては、図1と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0127】

選択手段であるしきい値判定部1401は、CQI生成部114から入力した選択用受信品質情報であるCQIと復号部107から入力したCQIしきい値情報とを用いて、受信品質がしきい値以上であるCQIのみを選択し、選択したCQIをCQI用拡散コード生成部1402へ出力するとともに、選択したCQIのSC番号情報を使用サブキャリア選択部1403へ出力する。しきい値判定部1401は、上記実施の形態2におけるしきい値判定部601と同様に、選択したCQIがレベル1～8の8段階の内のいずれのレベルであるかを示す8段階の情報を出力する方法、または相対値の情報を出力する方法の何れかを採用してしきい値判定をすることができる。なお、全てのサブキャリアのCQIの中からしきい値以上のCQIを選択する場合に限らず、CQIを生成する前に受信品質がしきい値以上のサブキャリアを選択し、選択されたサブキャリアのCQIのみを生成するようにしても良い。

【0128】

拡散コード選択手段であるCQI用拡散コード生成部1402は、CQIと拡散コード

とを関係付けた拡散コード選択用情報であるCQI用拡散コード情報を保存する参照テーブルを有している。そしてCQI用拡散コード生成部1402は、しきい値判定部1401から入力したCQIを用いてCQI用拡散コード情報を参照することにより拡散コードを選択して、選択した拡散コード情報を拡散部1404へ出力する。CQI用拡散コード情報における拡散コードは、各ユーザの無線通信装置1400にて異なるコードであり、かつCQI毎に異なるコードである。

【0129】

割り当て手段である使用サブキャリア選択部1403は、変調部121から入力した誤り判定信号であるACK信号またはNACK信号を、しきい値判定部1401から入力したSC番号情報より選択されたサブキャリアに割り当てて拡散部1404へ出力する。ここで、使用サブキャリア選択部1403は、しきい値判定部1401から複数のSC番号情報が入力した場合には、SC番号情報により通知された複数のサブキャリアにACK信号またはNACK信号を割り当てる。

【0130】

拡散部1404は、使用サブキャリア選択部1403から入力したACK信号またはNACK信号が割り当てられたサブキャリアに対して、CQI用拡散コード生成部1402から入力した拡散コードを用いて拡散処理して多重部122へ出力する。

【0131】

次に、本実施の形態5に係る基地局装置の構成について、図15を用いて説明する。図15は、基地局装置1500の構成を示すブロック図である。

【0132】

本実施の形態5に係る基地局装置1500は、図2に示す実施の形態1に係る基地局装置200において、図15に示すように、逆拡散部1501及び判定部1502を追加する。なお、図15においては、図2と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0133】

制御情報抽出部205、復調部206、復号部207、符号化部209、送信HARQ部210、変調部211、符号化部212、変調部213、逆拡散部1501及び判定部1502は、送信データ処理部1503-1~1503-nを構成する。送信データ処理部1503-1~1503-nは、ユーザ数設けられるものであり、各送信データ処理部1503-1~1503-nは、1ユーザに送信する送信データの処理を行う。

【0134】

逆拡散部1501は、基地局装置1500が通信を行っている1のユーザの無線通信装置1400にて使用される複数の拡散コードを記憶している。そして、逆拡散部1501は、制御情報抽出部205から入力した全ての各サブキャリアについて、記憶している拡散コードにて逆拡散処理して判定部1502へ出力する。なお、各無線通信装置1400は、異なる拡散コードを使用しているため、各送信データ処理部1503-1~1503-nの逆拡散部1501は、各々異なる拡散コードを記憶している。

【0135】

判定部1502は、拡散コードとCQIとを関係付けたCQI用拡散コード情報を保存する参照テーブルを有しているとともに、1のユーザの無線通信装置1400が使用している拡散コードを全て記憶している。なお、各無線通信装置1400は、異なる拡散コードを使用しているため、各送信データ処理部1503-1~1503-nの判定部1502は、各々異なる拡散コードを記憶している。このCQI用拡散コード情報は、CQI用拡散コード生成部1402と共通のものである。判定部1502は、逆拡散部1501から入力した受信信号の逆拡散出力をサブキャリア毎に求め、サブキャリア毎の最も大きな逆拡散出力としきい値（第3しきい値）とを比較する。そして、判定部1502は、最も大きな逆拡散出力がしきい値以上であるサブキャリアは、無線通信装置1400にて選択されたサブキャリアであるものと判定し、最も大きな逆拡散出力の逆拡散に用いた拡散コードを用いてCQI用拡散コード情報を参照することにより、最も大きな逆拡散出力がし

きい値以上のサブキャリアのCQIを選択して、選択したCQIを制御部208へ出力する。このとき、逆拡散出力はフェージングによる受信電力変動を考慮してパイロットの受信電力との相対値で表す。

【0136】

復調部206は、判定部1502から入力したACK信号またはNACK信号を復調して復号部207へ出力する。

【0137】

復号部207は、復調部206から入力したACK信号またはNACK信号の復調結果を復号化して送信HARQ部210へ出力する。

【0138】

制御部208は、判定部1502から入力した各ユーザの無線通信装置1400のCQIより、スケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行うとともに、変調多値数及び符号化率等のMCSを適応的に選択する。即ち、制御部208は、判定部1502から入力したサブキャリア毎のCQIより、各無線通信装置1400についてのサブキャリア毎の受信品質を判定することができるので、各無線通信装置1400についての各サブキャリアの受信品質に応じたMCSを選択する。制御部208は、使用可能なサブキャリア数を把握しており、使用可能なサブキャリアの範囲内にて各無線通信装置1400へ送信する送信データをサブキャリア毎に割り当てる。この時、制御部208は、判定部1502からCQIが入力しないサブキャリアについての受信品質は、最も悪いものとして割り当てを行う。そして、制御部208は、各サブキャリアについての選択した符号化率情報を符号化部209へ出力し、各サブキャリアについての選択した変調方式情報を変調部211へ出力するとともに、スケジューリングにより各無線通信装置1400に割り当てたサブキャリアの情報をサブキャリア割当て部215へ出力する。

【0139】

次に、無線通信装置1400におけるサブキャリアを選択する方法について、図3を用いて説明する。

【0140】

使用サブキャリア選択部1403は、11番目～21番目のサブキャリア及び34番目～41番目のサブキャリアにACK信号またはNACK信号を割り当てる。そして、多重部122にて多重された制御情報は、複数のACK信号またはNACK信号が時分割多重された信号である。因みに、図3の場合には、複数のACK信号またはNACK信号を送信することになるが、CQIが5ビット必要であるのに対してACK信号またはNACK信号は1ビットであるので、全体的な信号量は減少させることができる。

【0141】

このように、本実施の形態5によれば、受信品質が良好なサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアにACK信号またはNACK信号を割り当てることにより送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態5によれば、再送を要求するか否かのACK信号またはNACK信号とCQIに相当する受信品質情報とを兼用することができるとともに、CQI及びSC番号情報は送信しないので、上り回線にて送信する信号量を極限まで少なくすることができる。また、本実施の形態5によれば、CQIを生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からCQIの個数を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。

【0142】

なお、本実施の形態5において、無線通信装置1400は、ユーザ固有の拡散コードを選択してACK信号またはNACK信号を割り当てたサブキャリアを拡散することとしたが、これに限らず、ユーザ固有のスクランプリングコードを選択して、選択したスクランプリングコードを用いてACK信号またはNACK信号を割り当てたサブキャリアをスク

ランプリングしても良い。

【0143】

上記実施の形態1～実施の形態5において、通信帯域内F1に64個のサブキャリアを割り当てることとしたが、これに限らず、64個以外の任意の数のサブキャリアを割り当てる事が可能である。また、上記実施の形態1～実施の形態5の無線通信装置は、通信端末装置に適用可能である。また、上記実施の形態3～実施の形態5においては、選択するサブキャリアは各サブキャリアの受信品質の閾値判定によって決定していたが、実施の形態1のように上位局から通知されるサブキャリア数だけ選択するようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0144】

本発明にかかる無線通信装置及び受信品質報告方法は、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによるシステム容量を増大させる効果を有し、無線通信装置の受信品質を報告するのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0145】

- 【図1】 本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図
- 【図2】 本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図
- 【図3】 本発明の実施の形態1に係る周波数軸上のサブキャリアの配置を示す図
- 【図4】 本発明の実施の形態1に係る信号フォーマットを示す図
- 【図5】 本発明の実施の形態1に係る信号フォーマットを示す図
- 【図6】 本発明の実施の形態2に係る無線通信装置の構成を示すブロック図
- 【図7】 本発明の実施の形態3に係る無線通信装置の構成を示すブロック図
- 【図8】 本発明の実施の形態3に係る基地局装置の構成を示すブロック図
- 【図9】 本発明の実施の形態3に係る信号フォーマットを示す図
- 【図10】 本発明の実施の形態4に係る無線通信装置の構成を示すブロック図
- 【図11】 本発明の実施の形態4に係る基地局装置の構成を示すブロック図
- 【図12】 本発明の実施の形態4に係る信号フォーマットを示す図
- 【図13】 本発明の実施の形態4に係る信号フォーマットを示す図
- 【図14】 本発明の実施の形態5に係る無線通信装置の構成を示すブロック図
- 【図15】 本発明の実施の形態5に係る基地局装置の構成を示すブロック図

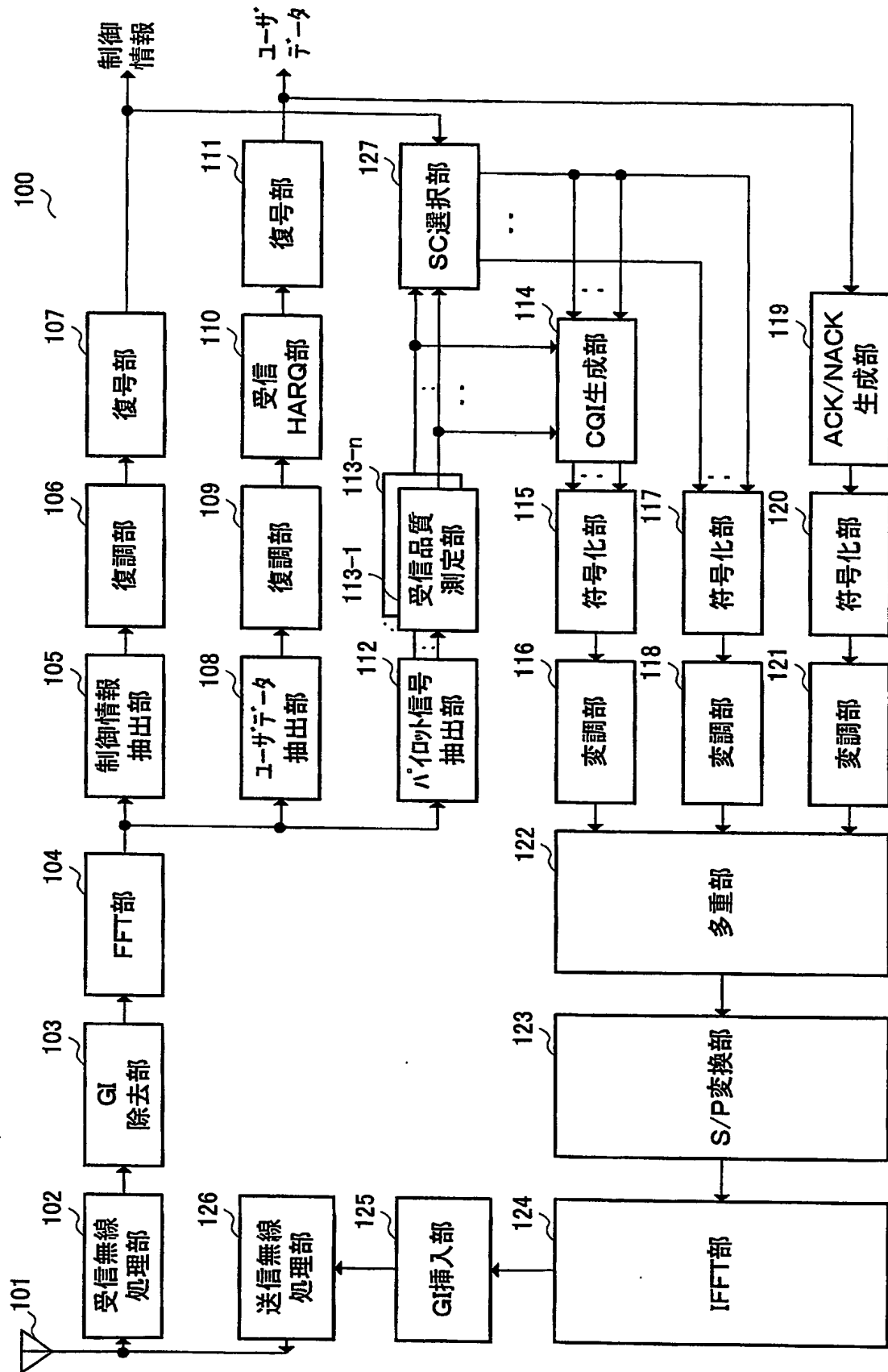
【符号の説明】

【0146】

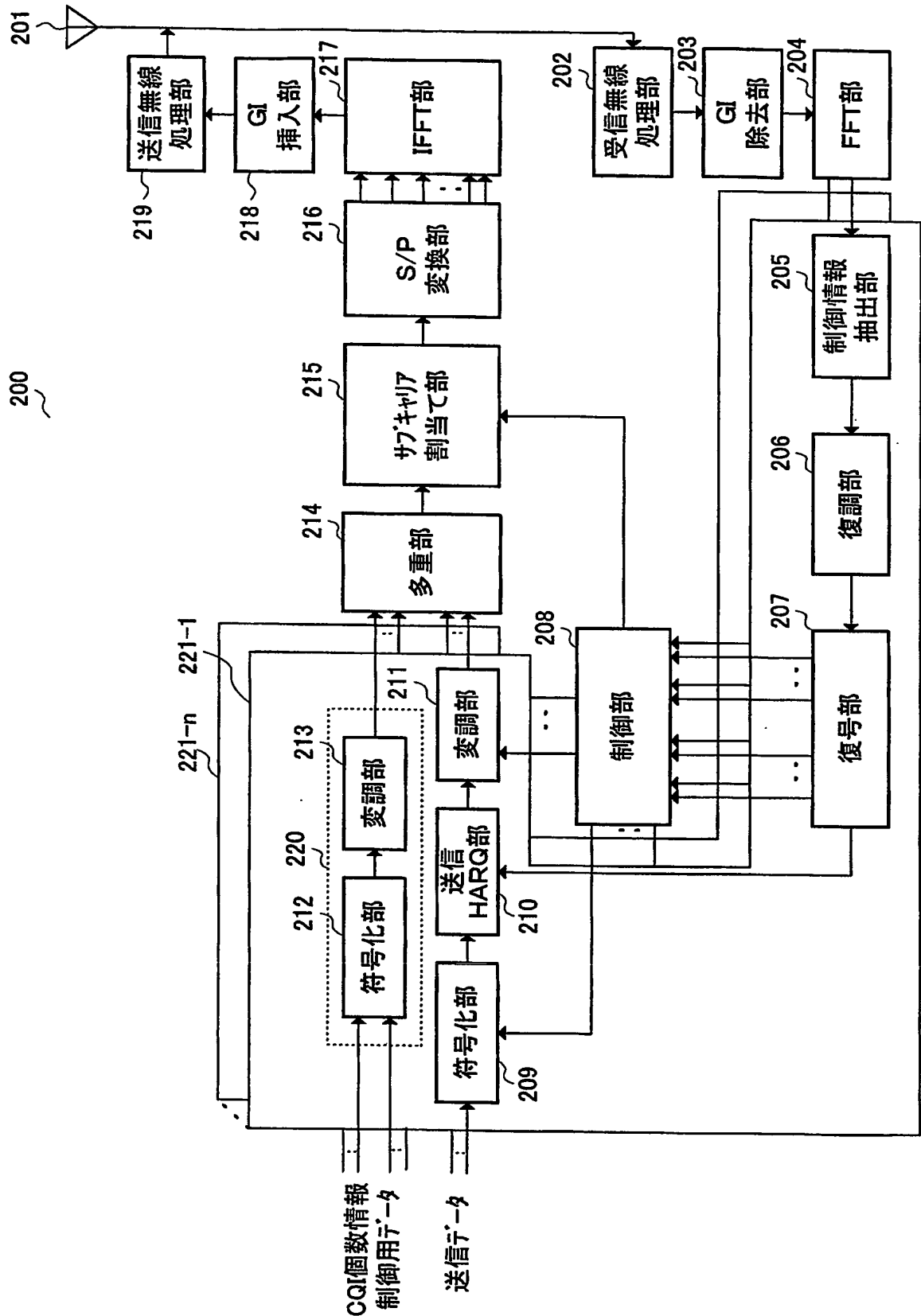
- 100 無線通信装置
- 104 FFT部
- 105 制御情報抽出部
- 107、111 復号部
- 108 ユーザデータ抽出部
- 110 受信HARQ部
- 112 パイロット信号抽出部
- 113-1～113-n 受信品質測定部
- 114 CQI生成部
- 115、117、120 符号化部
- 116、118、121 変調部
- 119 ACK/NACK生成部
- 122 多重部
- 124 IFFT部
- 127 SC選択部

【書類名】 図面

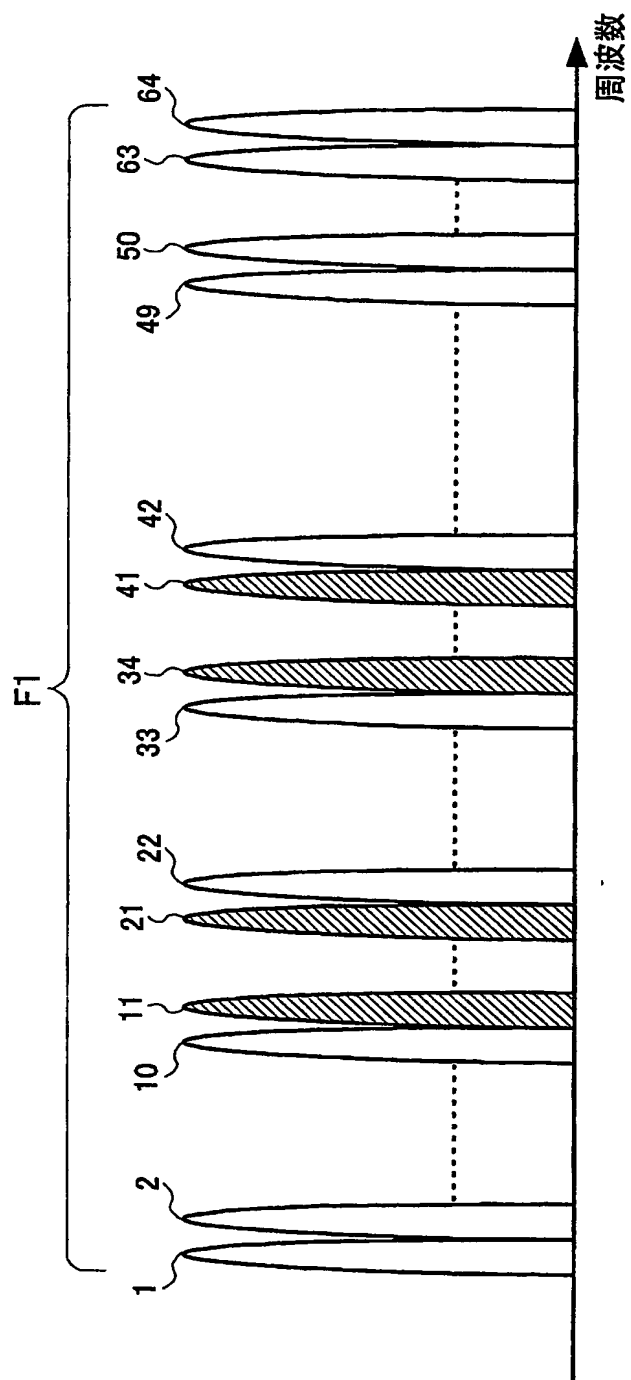
【図 1】



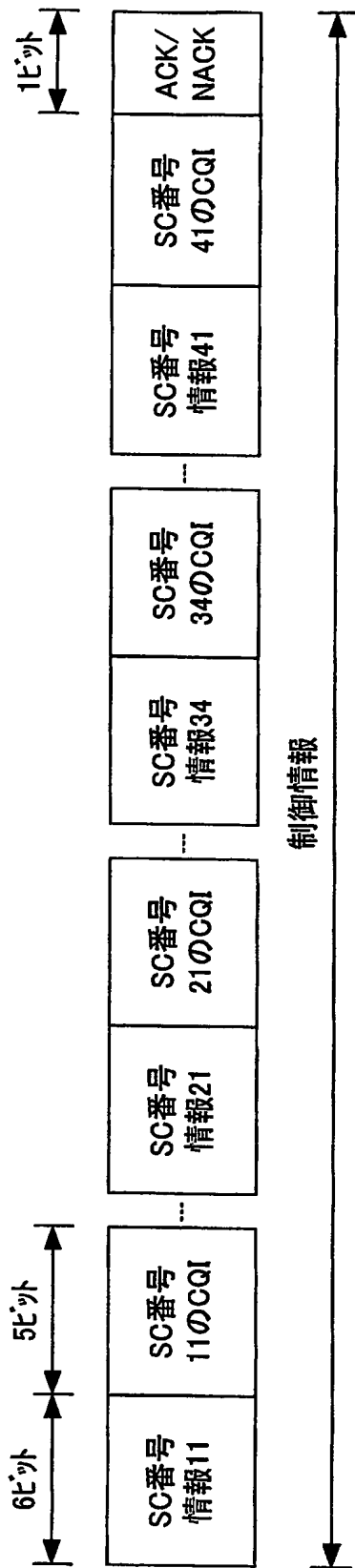
【図2】



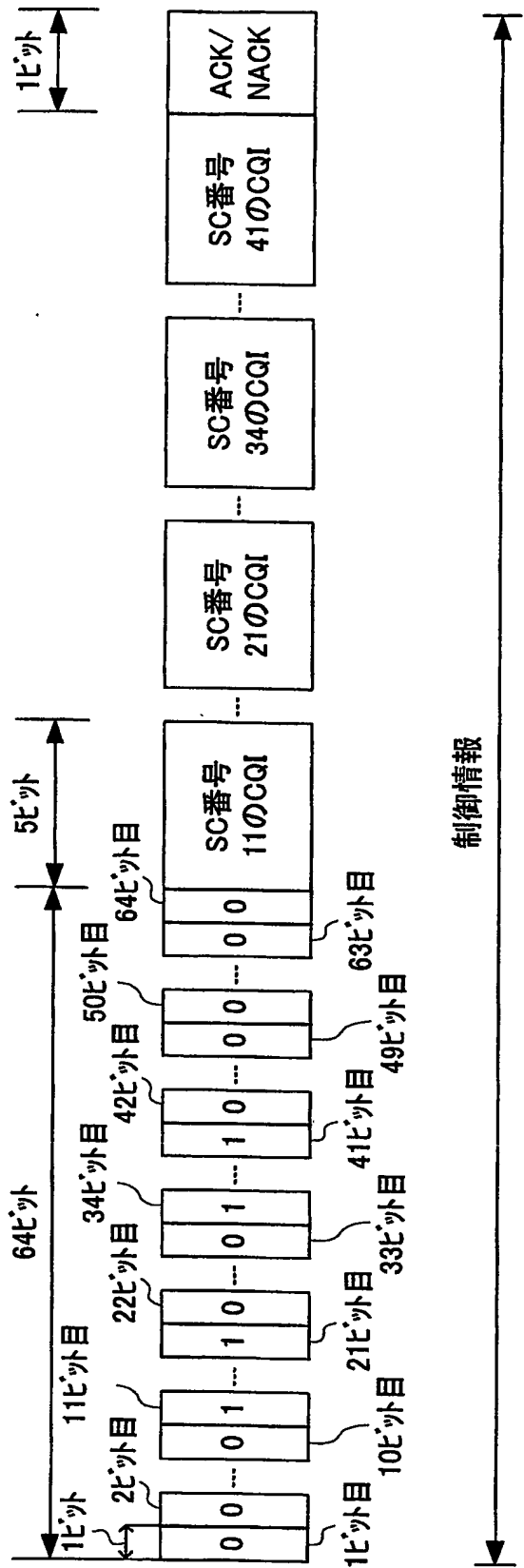
【図 3】



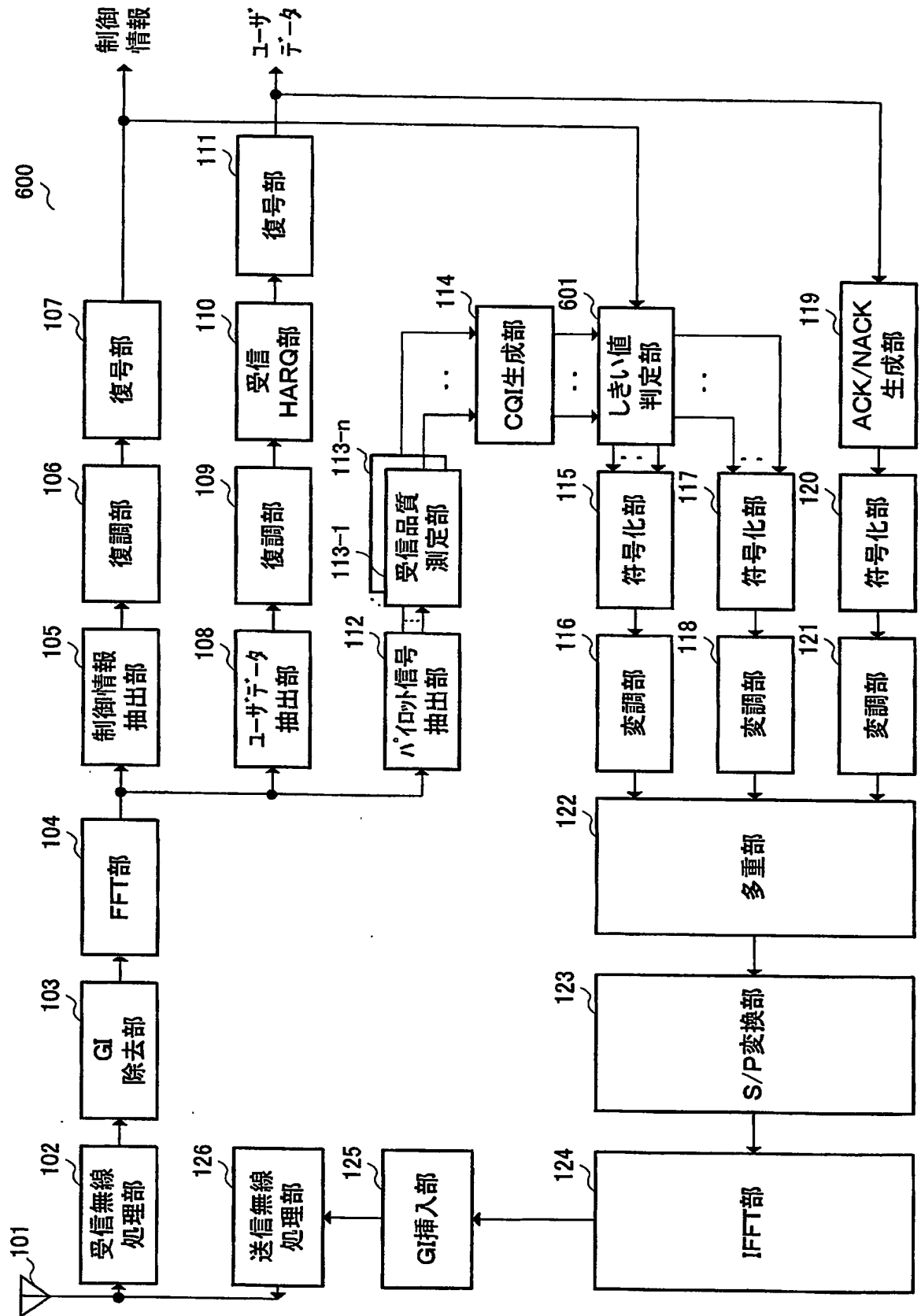
【図 4】



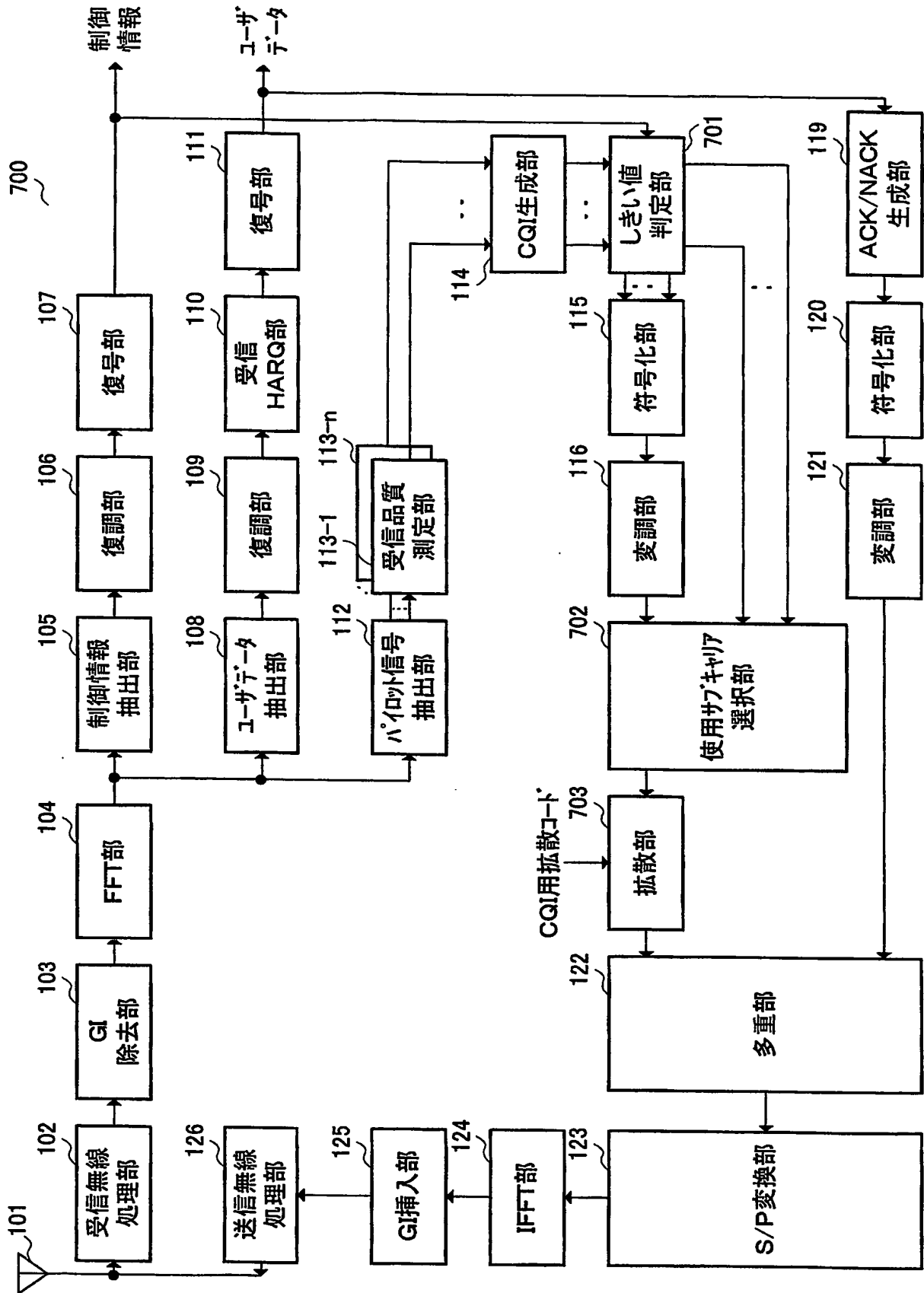
【図 5】



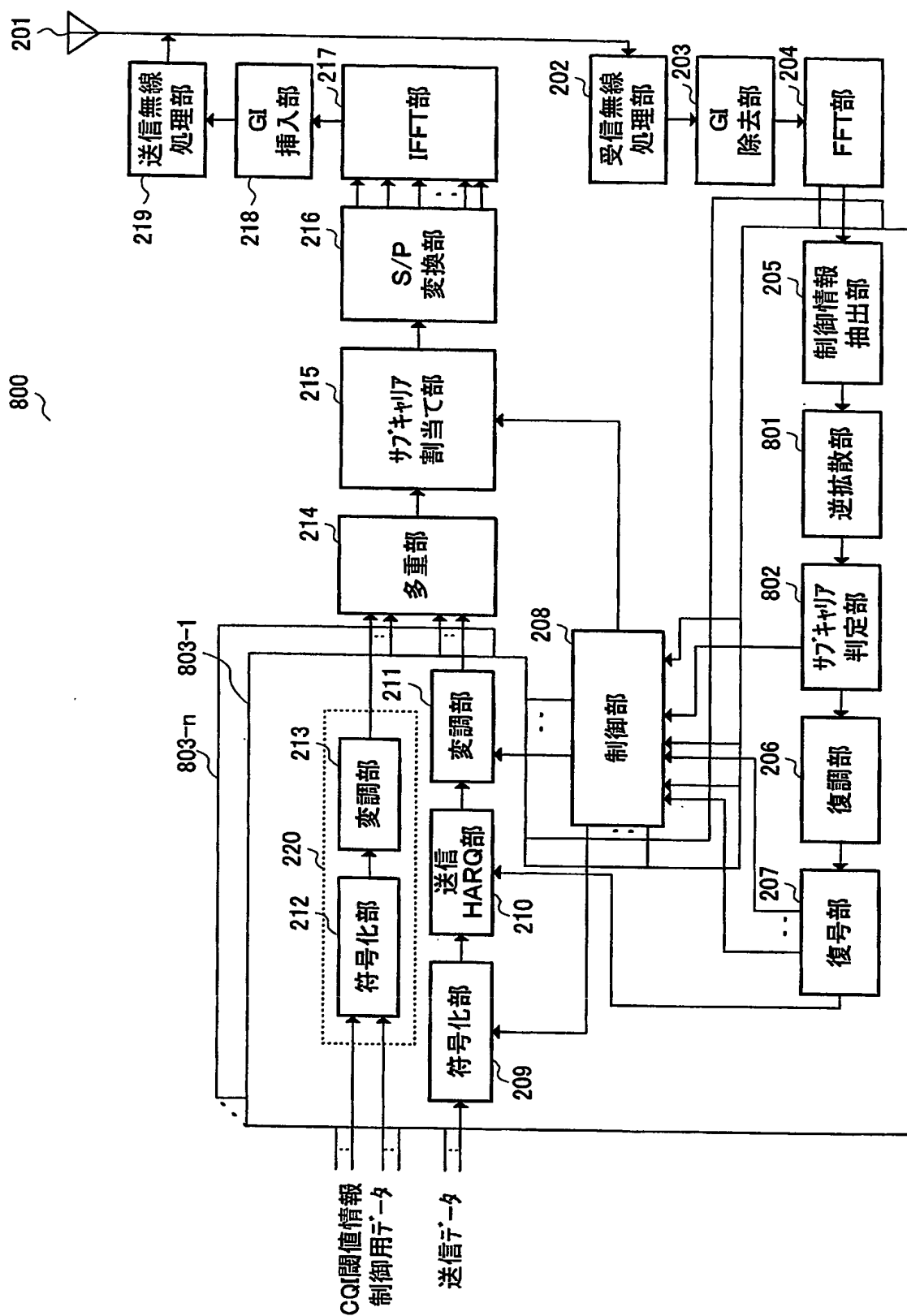
【図6】



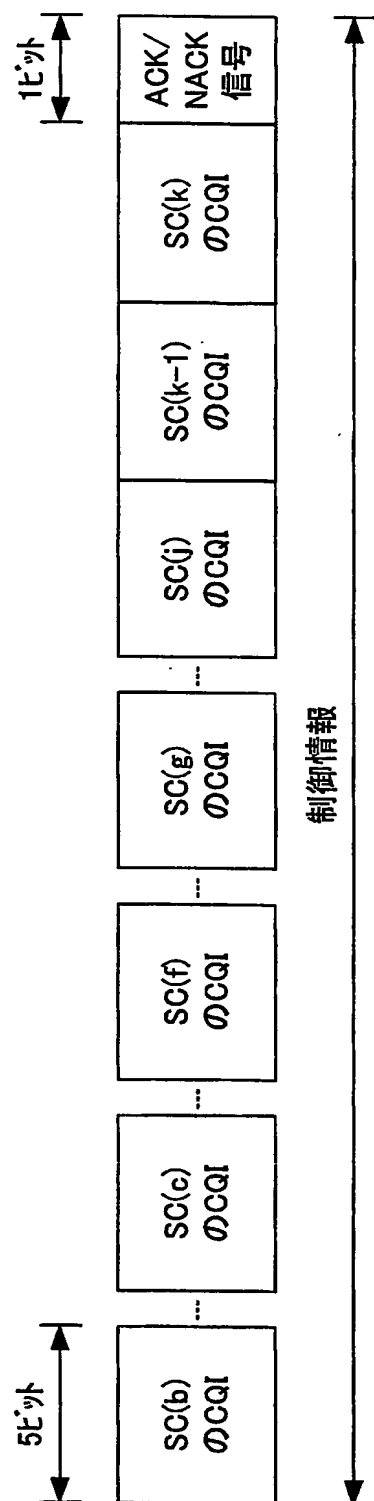
【図 7】



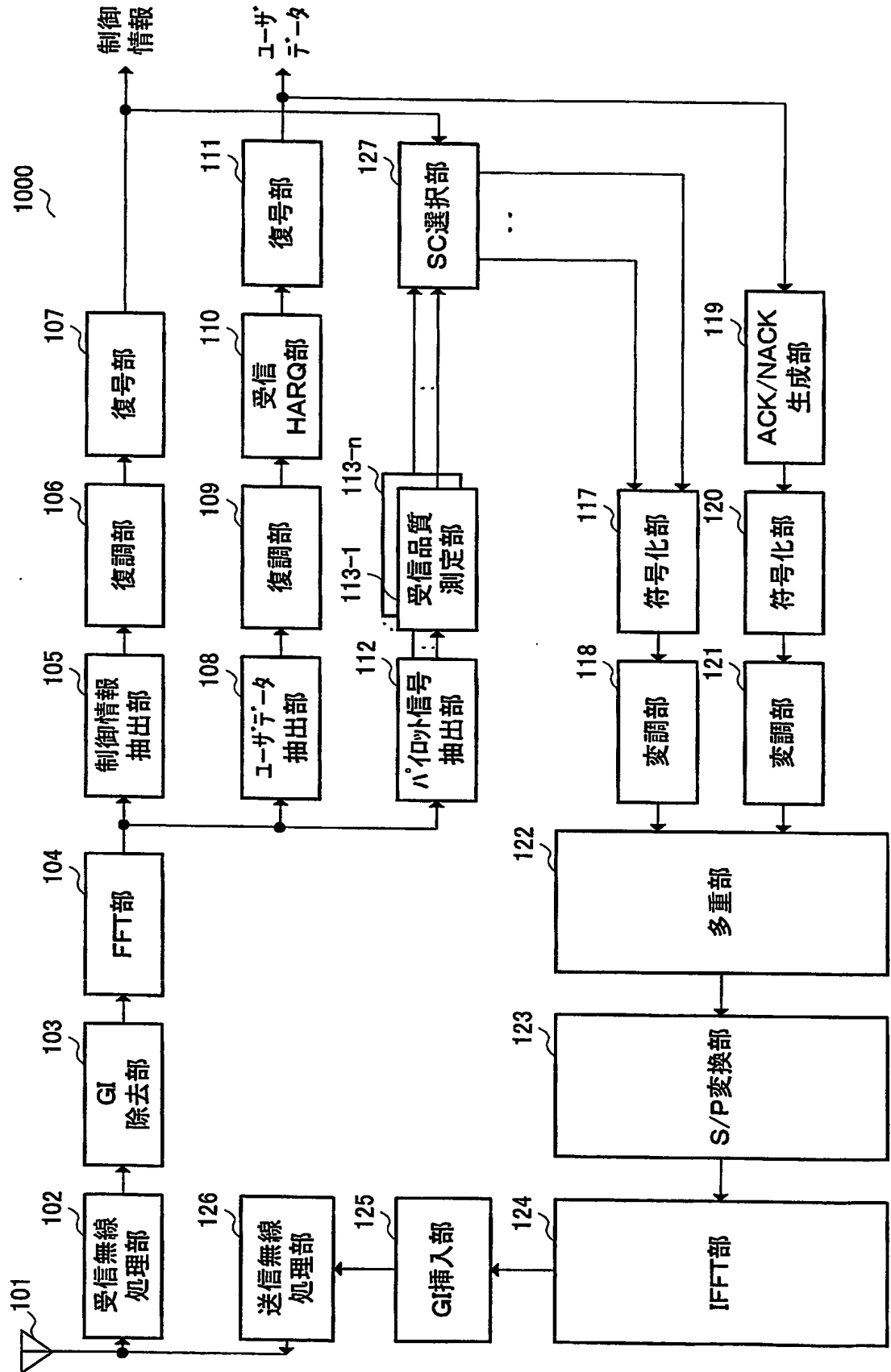
【図8】



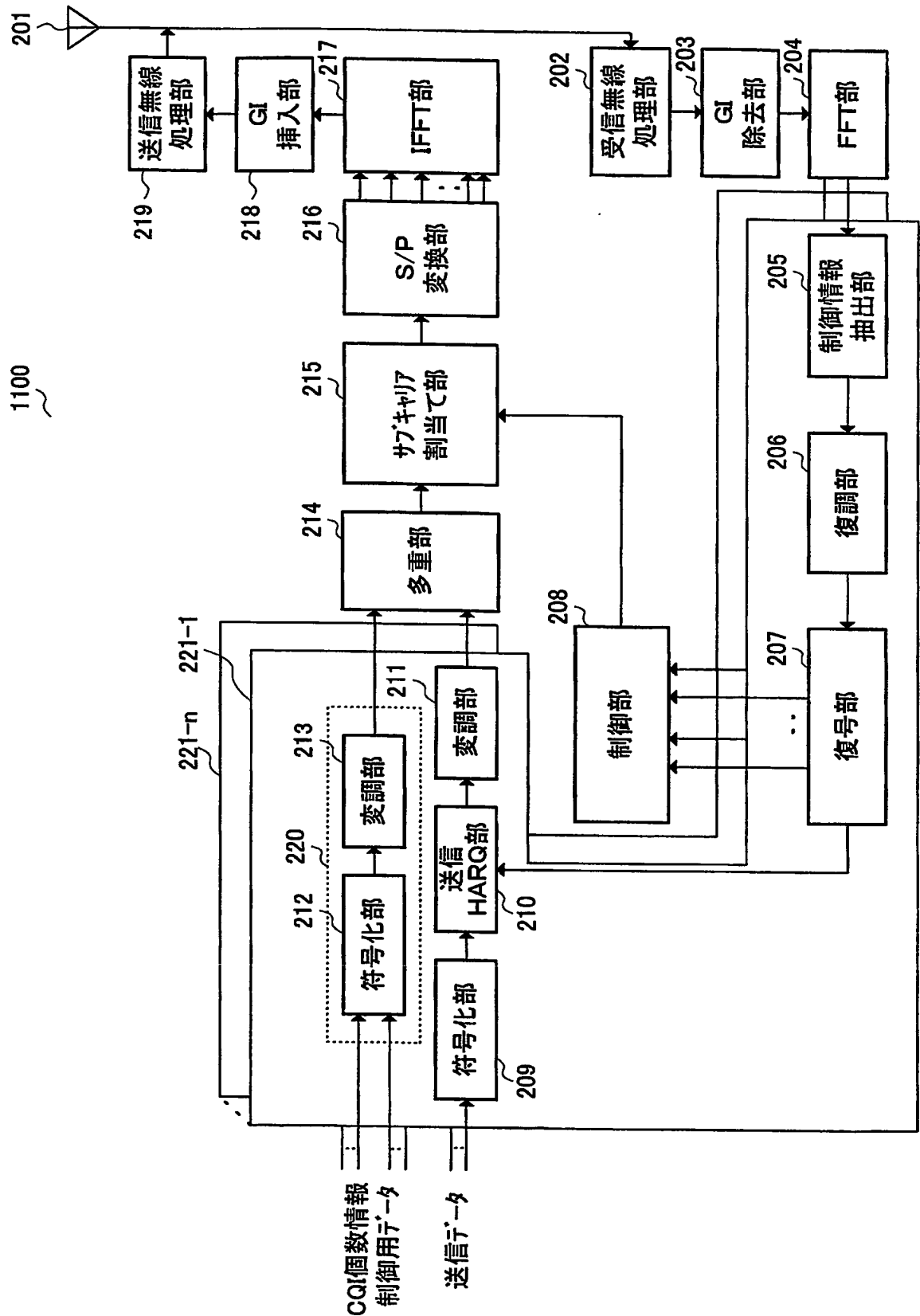
【図 9】



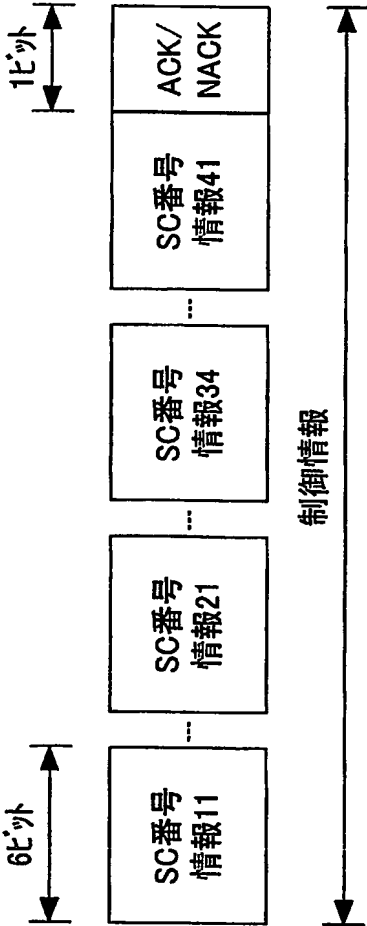
【図10】



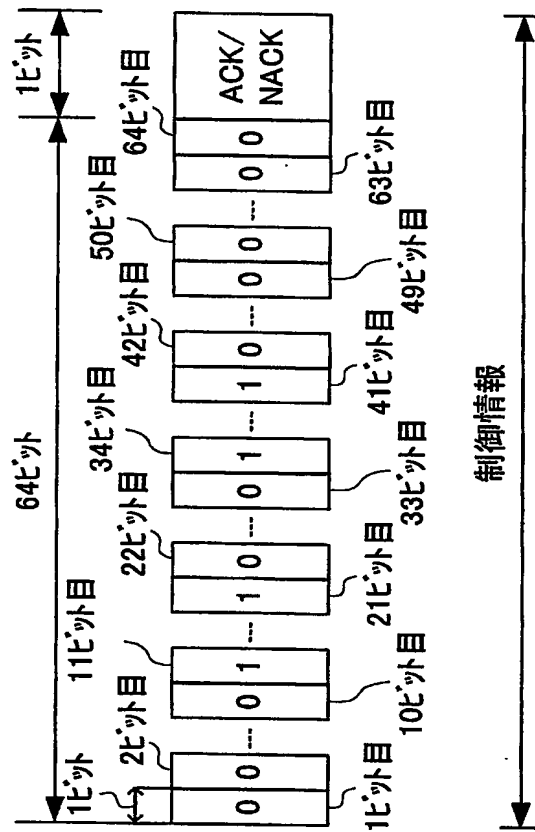
【図 11】



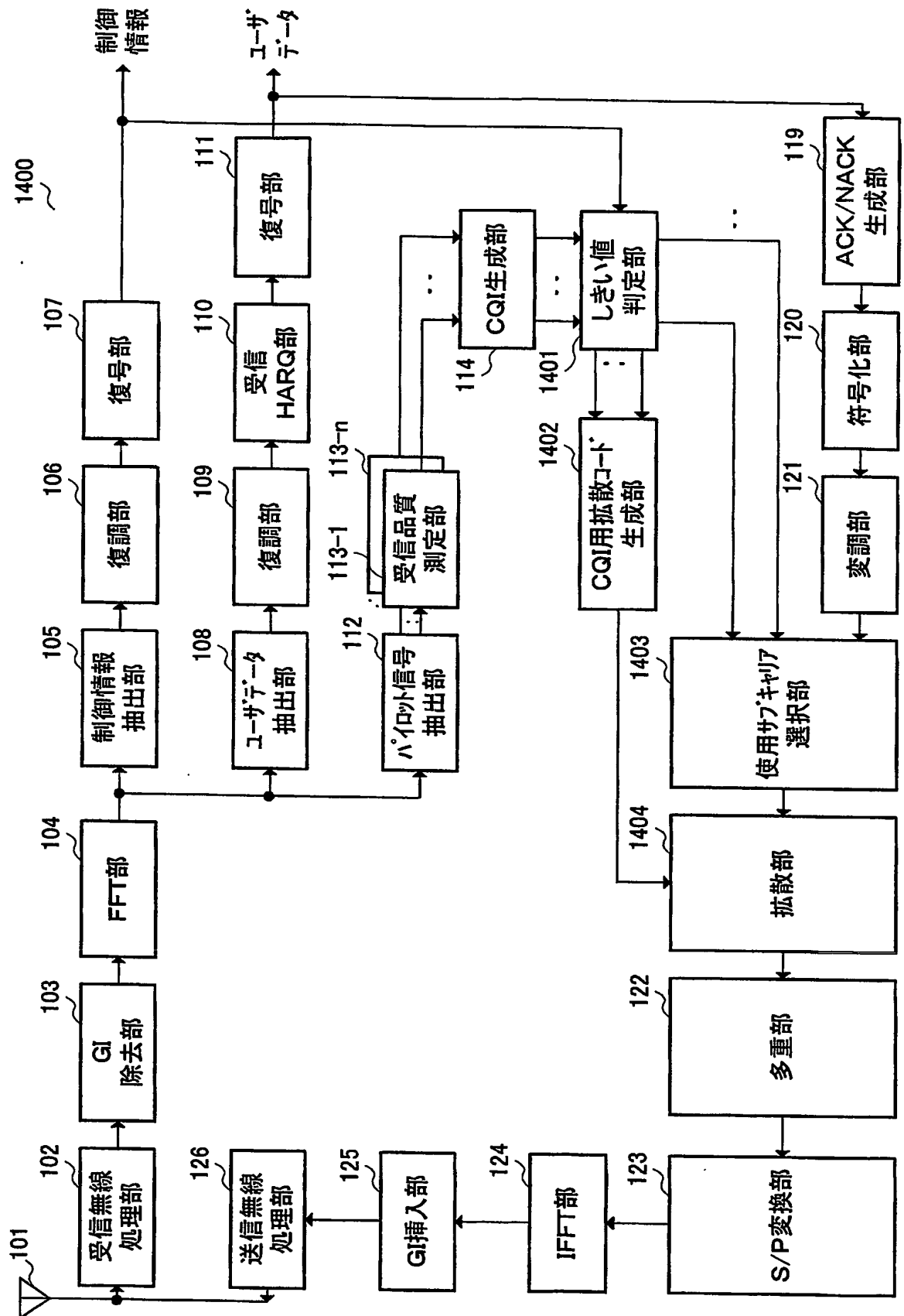
【図 12】



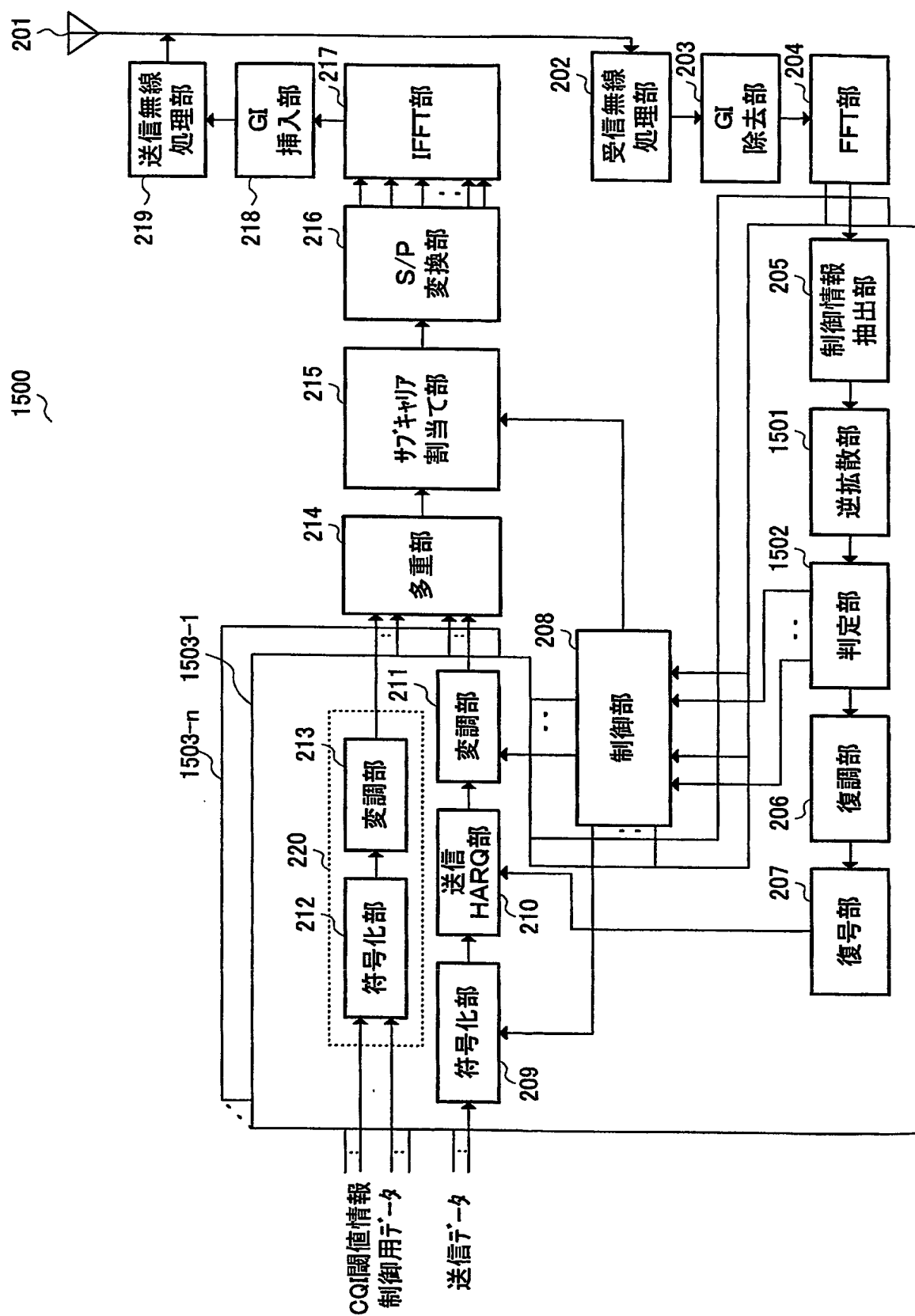
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させること。

【解決手段】 制御情報抽出部 105 は、制御情報に含まれる CQI 個数指示情報を抽出する。受信品質測定部 113-1～113-n は、通信帯域内の各サブキャリアの受信品質を測定する。CQI 生成部 114 は、通信帯域内における受信品質の良好な一部のサブキャリアの CQI を生成する。多重部 122 は、CQI、CQI を生成したサブキャリア番号情報及び ACK 信号若しくは NACK 信号を多重する。SC 選択部 127 は、基地局装置から CQI 個数指示情報により割り当てられた個数の受信品質の良好なサブキャリアを選択する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 8 8 1 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

| | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 |
| 氏 名 | 松下電器産業株式会社 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.